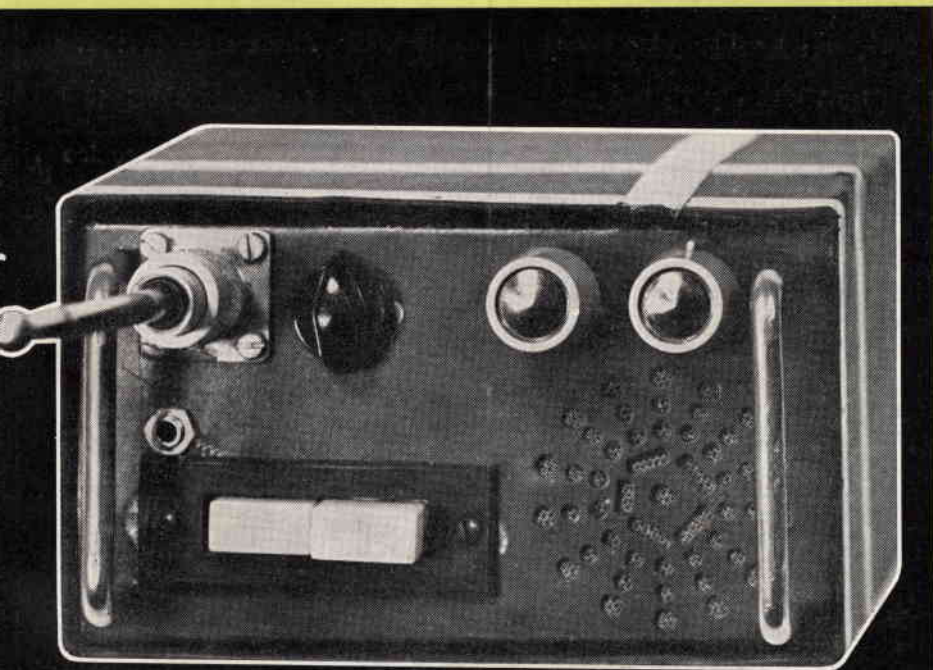
4

1° aprile 1965
mensile di

elettronica

spedizione in abbonamento postale, gruppo

ricetrasmettitore a transistori quarzato, per 144 MHz

L. 250

.. RTTY .. RTTY ..

TELESCRIVENTI:

Mod. TT7-FG
Mod. TT55-FGC
Mod. TG7-B

complete di:

Perforatore mod. 14
Ripetitore
Banco operativo con alimentatore

Ripetitori TT 25 FG

Motor unit. da 115 V. 50 p.

Vi interessano? Vi necessitano dei particolari?
scrivete alla

Ditta T. MAESTRI - Livorno - P.za Civica, 43

troverete personale e prodotti qualificati

N·B : - Per informazioni si prega affrancare la risposta

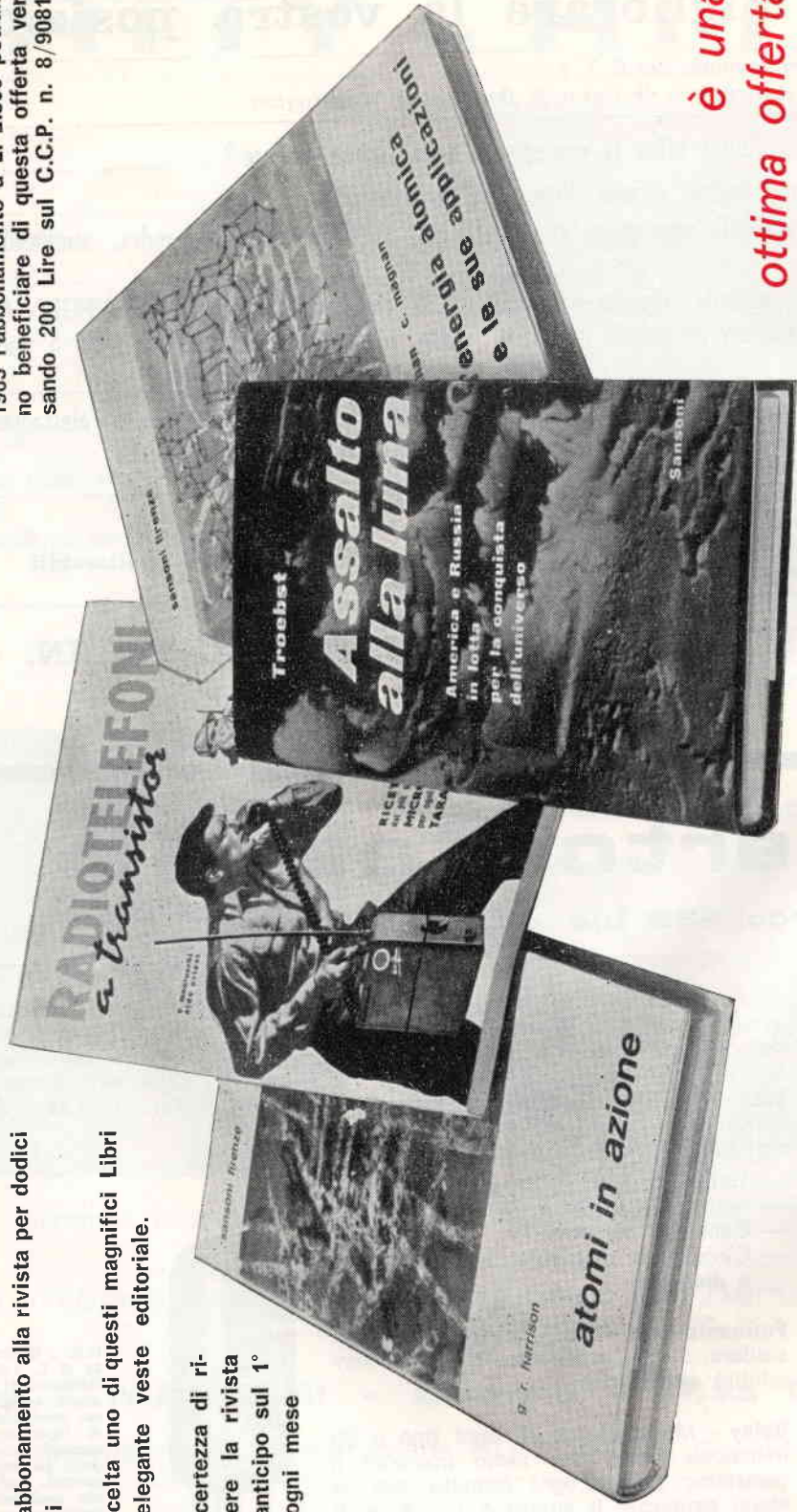
Per sole L. 3000

Un abbonamento alla rivista per dodici mesi

A scelta uno di questi magnifici Libri in elegante veste editoriale.

La certezza di ricevere la rivista in anticipo sul 1° di ogni mese

IMPORTANTE

Solo ed esclusivamente coloro che hanno precedentemente sottoscritto per il 1965 l'abbonamento a L. 2.800 potranno beneficiare di questa offerta versando 200 Lire sul C.C.P. n. 8/9081.

Per i versamenti usufruire del modulo di versamento di conto corrente postale contenuto nella presente rivista.

è una ottima offerta valevole fino al 30 aprile 1965

affrettatevi

Sommario

4 - 1965

p. 199 Ricetrasmettitore quarzato, 9 transistori, per 144 MHz

204 Radiocomando pluricanale

207 Ricevitore ad amplificazione diretta con stadio finale « single ended »

211 I tubi a catodo freddo e il loro impiego

213 Un efficiente alimentatore stabilizzato

217 Preamplificatore di antenna

220 Compatto amplificatore audio in continua

225 Trasmettitore sperimentale a modulazione di frequenza

229 Sperimentare

237 Antenna TV per UHF da interno

241 La linea coassiale fessurata

244 Navigando sulle onde stazionarie

248 Offerte e richieste

Costruire Diverte

mensile di tecnica elettronica
dedicato a **radioamatori, dilettanti, principianti**

L. 250

Direttore responsabile **Prof. G. Totti**

Ufficio amministrazione, corrispondenza, redazione e pubblicità

SETEB s.r.l.
Bologna . via Boldrini, 22
telefono 27 29 04

Stampato dalla
Azzoguidi . Soc. Tip. Editoriale
Bologna . via Emilia Ponente, 421 b
telefono 38 25 09

Distribuzione
concess. escl. per la diffusione in Italia e all'estero
G. Ingoglia
Milano - via Gluck, 59 - telefono 675.914/5

Schema grafico: studio **Azzoguidi**

Disegni: **R. Grassi**

È gradita la collaborazione dei Lettori

Autorizzazione del Tribunale di Bologna in data 23 giugno 1962, n. 3002. - Spedizione in abbonamento postale, Gruppo III

◆ Abbonamento per 1 anno L. 2.800 Numeri arretrati L. 250 - Per l'Italia versare l'importo sul Conto Corrente Postale 8/9081 intestato a S.E.T.E.B. s.r.l.
Abbonamenti per l'estero L. 3.800
In caso di cambio di indirizzo inviare L. 50

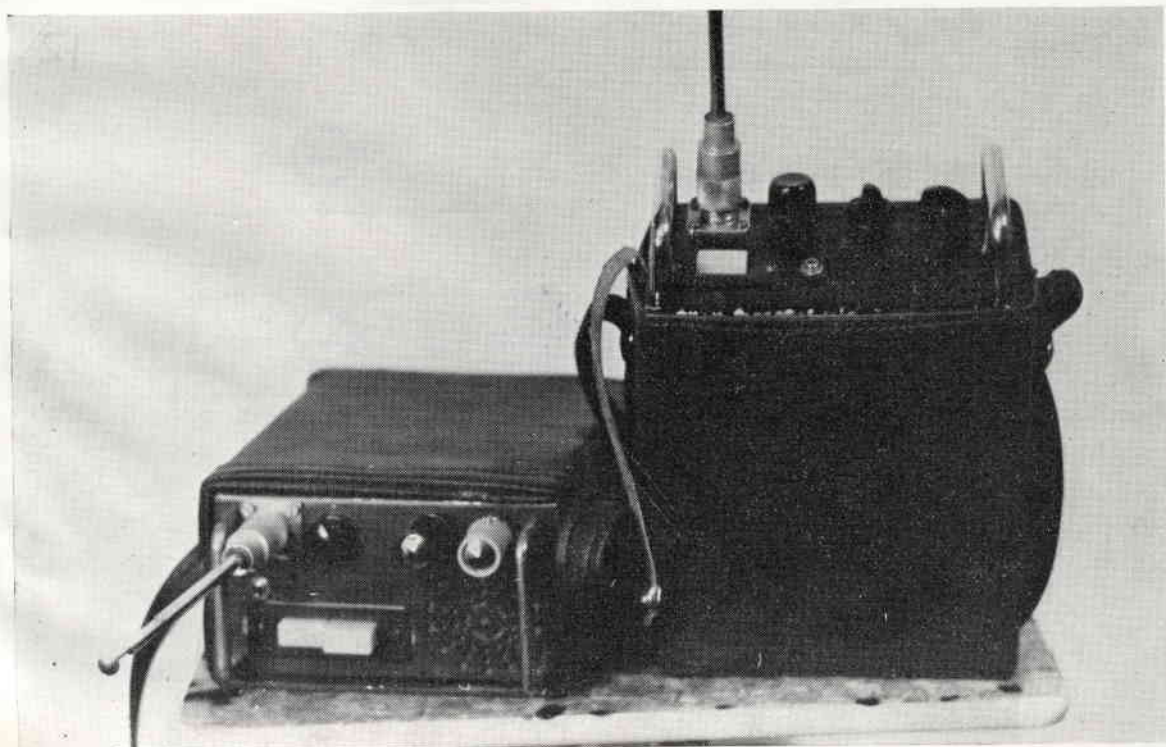
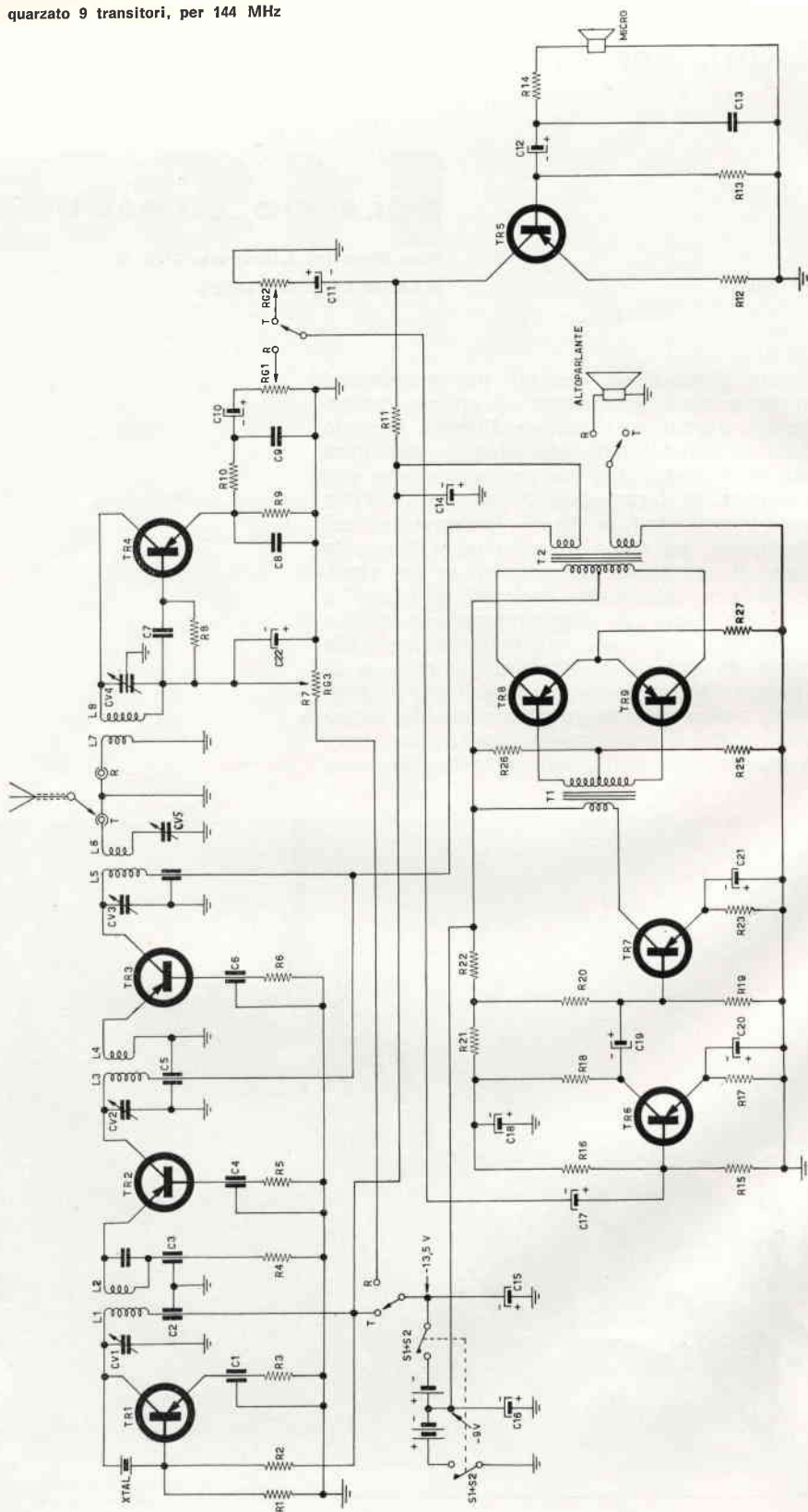
Listino prezzi delle pagine pubblicitarie: Stampa a un colore: 1 pagina mm. 140 x 210 L. 40.000
1/2 pagina mm. 140 x 100 L. 25.000. - 1/4 di pagina mm. 70 x 100 L. 15.000
1-2-3 pagina di copertina, stampa a 2 colori L. 50.000. Eventuali bozzetti, disegni, clichés per le pubblicità da fatturare al costo

Ricetrasmettitore quarzato
9 transistori, per 144 MHz

Via Martiri Liberazione 3
SALUZZO cn (Italy)

di **Rolando Silvano**

Il ricetrasmettitore a transistor che sto per presentarvi è derivato da numerose rielaborazioni di un mio precedente tipo, che già esposi su Costruire Diverte (maggio 1964). La coppia di radiotelefoni, che ebbi a presentare in quel periodo, mi è stata utile sia per lavoro, che per svago ma, purtroppo, la forma non si adeguava all'uso che ne facevo in particolari posizioni (arrampicato sui tetti o, peggio ancora, su rocce dove le mani hanno la capitale funzione di sostenere l'operatore) in cui risultava precario, se non addirittura impossibile usare il radiotelefono: perciò decisi di costruirmene una coppia da portare a tracolla e con microfono indipendente dalla cassetta in modo da poterlo eventualmente pinzare al risvolto della giacca. Decisi anche di renderli più potenti, con minor spesa; penso di aver raggiunto questo scopo abbastanza bene, infatti il tutto monta appena nove transistor e si ha una potenza sufficiente ad accendere una

Ricetrasmettitore a cristallo 144 MHz

lampadina da **300 mW** (provare per credere!) impiegando solamente transistor al germanio di basso costo e facile reperibilità e, quello che più conta, fu possibile ricevere controlli da stazioni distanti **50 km** dell'ordine del **S9+10dB**, usando solamente una tre elementi a una altezza di 650 metri (stazioni cofermanti: I1BOC Settimo Torine, I1TMH Torino Città, I1TEX Torino città, I1DA Torre S. Giorgio).

Dopo queste mie considerazioni credo sia ora che vi presenti più dettagliatamente le caratteristiche del radiotelefono. Come detto in precedenza, monta nove transistor, così distribuiti: 5 in bassa frequenza, comune sia in ricezione che in trasmissione, 3 nel trasmettitore e uno nel ricevitore superreattivo, con uscita di emettitore. Il trasmettitore è composto da un AF118, il quale oscilla su circuito Pierce con cristallo overtone a 48 MHz, un AF102 triplicatore in 144 MHz e infine un secondo AF102 amplificatore a R.F. in 144 MHz, uscita 75 ohm. Sia il triplicatore che il finale sono modulati, onde ottenere una profondità del 100 %.

Grande cura deve essere riposta nel montaggio di questa parte del radiotelefono. Innanzi tutto i vari stadi dovranno essere schermati fra di loro, per evitare indesiderati accoppiamenti fra i vari circuiti accordati; i collegamenti dovranno essere corti e bypassati con condensatori passanti di ottima qualità: sarà bene tenere presente queste raccomandazioni, perchè solo seguendo esattamente ogni particolare si potranno ottenere dei risultati positivi e duraturi.

Le due resistenze da 10 ohm, poste sulle basi degli AF102, hanno la funzione di salvaguardare i transistor nel caso che, sovramodulando (cosa molto facile, quando si dispone di un modulatore da un watt) si spediscano al più presto nell'Olimpo dei semiconduttori. Il ricevitore è un superreattivo, con uscita di emettitore, il quale presenta una sorprendente sensibilità e una sufficiente selettività. Come si potrà notare dallo schema, le modifiche apportate rispetto al precedente sono: l'uso di una variabile doppio da 6+6 pF e la sostituzione del transistor AF114 con un AF102, tutto ciò per conseguire una migliore sensibilità e stabilità.

La bassa frequenza, come detto in precedenza, funge sia da modulatore in trasmissione che da amplificatore in ricezione. Nella posizione modulatore viene aggiunto un terzo stadio preamplificatore, per ottenere una preampli-

ELENCO MATERIALE:

Resistenze:

R1 4.700 ohm 1/2 W
R2 15 kohm 1/2 W
R3 330 ohm 1/2 W
R4 68 ohm 1/2 W
R5-6 100 ohm 1/2 W
R8 180 kohm 1/2 W
R9 3.900 ohm 1/2 W
R10 470 ohm 1/2 W
R11 56 kohm 1/2 W
R12 150 ohm 1/2 W
R13 1,2 Mohm 1/2 W
R14 100 kohm 1/2 W
R15 47 kohm 1/2 W
R16 160 kohm 1/2 W
R17 4.000 ohm 1/2 W
R18 10 kohm 1/2 W
R19 6.500 ohm 1/2 W
R20 10 kohm 1/2 W
R21-22 100 ohm 1/2 W
R23 470 ohm 1/2 W
R25 33 ohm 1/2 W
R26 1.800 ohm 1/2 W
R27 2,7 ohm 1/2 W
RG1-RG2-RG3 pot. lineari da 10 kohm

Altoparlante da 4 ohm d'impedenza
Microfono piezoelettrico
S1+S2 interuttore on-off doppio
Comm. ric/tras tipo per televisione a quattro deviatori.
Antenna stilo radio lungo 49 cm

Dati montaggio telaio trasmettitore

Condensatori:

C1-2-3-4-5-6 bypass 1.000 pF
C7 500 pF
C8-9 10.000 pF
C10-11-12-17 10 µF 12 VL
C13 100 pF
C14 100 µF
C15-16 500 µF 15 VL
C18-20 100 µF 15 VL
C19 10 µF 15 VL
C21 300 µF 15VL

Trasformatori:

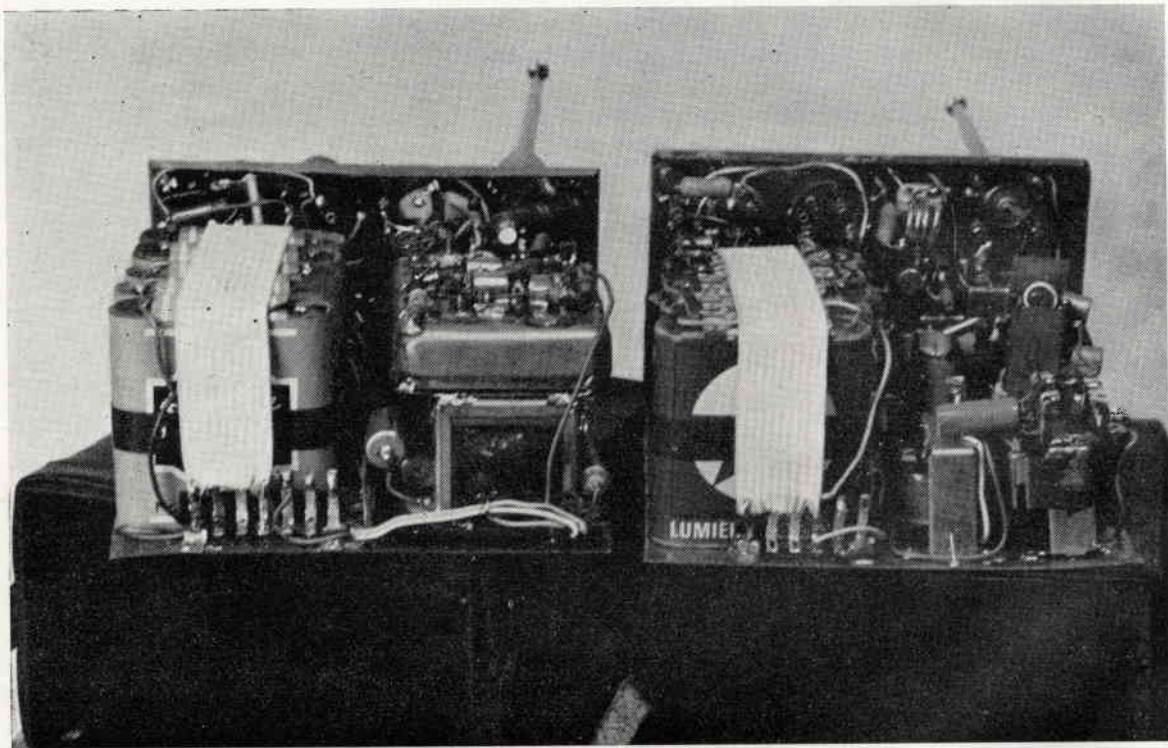
T1 trasf. intertransistoriale per p.p. OC74
T2 vedi articolo

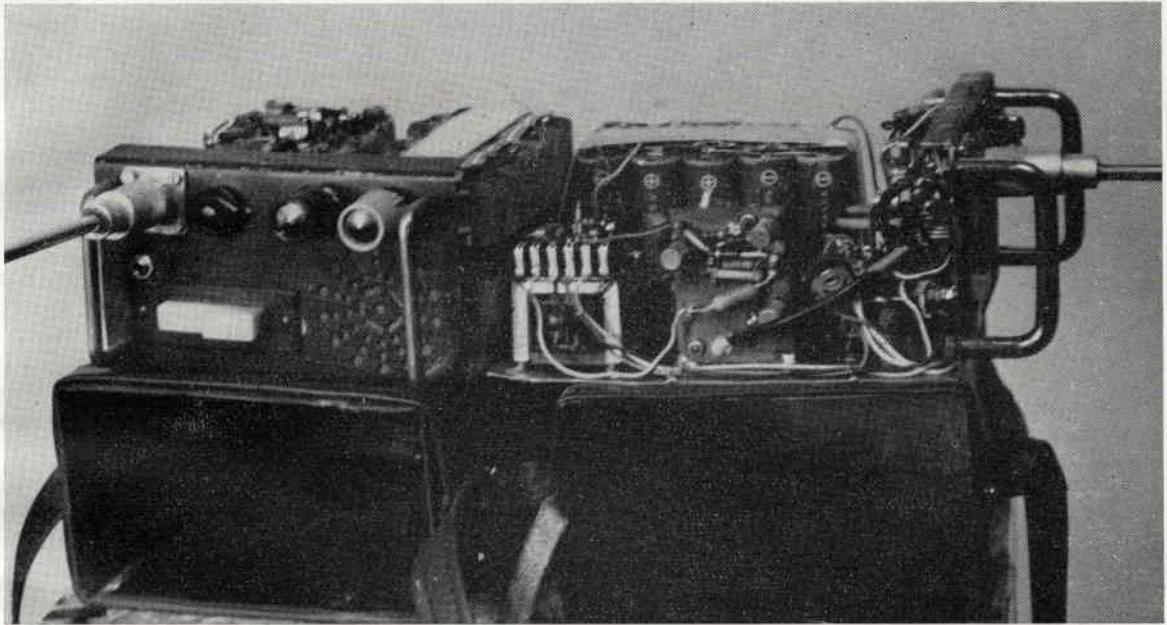
Transistor:

TR1 AF118
TR2-TR3-TR4 AF102
TR5-TR6-TR7 OC71
TR8-TR9 AC128

Bobine:

L1 10 spire filo di rame 0,5 mm diametro avvolgimento 10 mm supp. polistirolo
L2 2 spire filo di rame da 0,8 mm dal lato freddo L1
L3 4 spire filo argentato diametro 1 mm avvolto in aria 10 mm
L4 2 spire filo da 1 mm isolate incastrate lato freddo L3
L5 vedi L3
L6 link d'antenna
L7 link d'antenna
L8 vedi L3

ficazione sufficiente per parlare a mezzo metro dal microfono, mantenendo pur sempre una modulazione del 100 %. Passando in ricezione, si scollega il preamplificatore, i 13 volt al secondario ad alta impedenza e si collega l'altoparlante e l'uscita ricevitore alla B.F.; i controlli di volume separati sia per il ricevitore che per il trasmettitore, permettono una regolazione autonoma dei due livelli, quello di modulazione in trasmissione e quello d'ascolto in ricezione, evitando così una continua e fastidiosa regolazione del volume a ogni passaggio. I transistor preamplificatori sono tre OC71 e il controfase impiega due AC128, i quali erogano una potenza utile di circa un watt; per il trasformatore pilota T1 un qualsiasi tipo per p.p. di OC74 può andare bene; per il trasformatore di modulazione purtroppo bisogna avvolgerlo, ed eccovi i dati:
Primario in bifilare 140+140 spire filo rame da 0,3 mm.

1° Secondario 60 spire filo di rame da 0,3 mm. 2° Secondario circa 1000 spire filo di rame da 0,15 mm. Come supporto si può usare il nucleo e relativi lamierini di un trasformatore per transistor tipo G.B.C. H/511; i due AC128 dovranno essere raffreddati con robusti radiatori di rame o con staffette di latta saldate al trasformatore di modulazione.
Terminato il montaggio di tutti i componenti e verificato che non vi siano errori, si portano RG1 e RG2 a circa tre quarti di corsa, si commuta il radiotelefono in ricezione e si dà alimentazione: se tutto funziona si dovrebbe notare nell'altoparlante un soffio discretamente forte, se ciò non avviene, spegnete l'apparecchio e cercate eventuali errori. Trovato l'errore?, bene proseguiamo, come stavo dicendo si dovrà sentire un bel soffio, la cui entità potrete dosare con RG1 (volume) sino a renderlo di Vostro gra-

dimento, dopo di che si agisce su RG3 (reazione) per il massimo soffio, si riabbassa eventualmente il volume e si collega al bocchettone d'antenna uno stilo della lunghezza di 47 ÷ 49 cm al quale si accoppia l'uscita di un oscillatore modulato, che copra la gamma dei 144 MHz. In seguito si cercherà di portare in gamma il ricevitore, o allargando le spire, se la frequenza è troppo bassa, o viceversa; a taratura effettuata si dovrà coprire approssimativamente da 140 a 150 MHz; infine si regolerà più o meno lascamente l'accoppiamento fra L7 e L8, per la migliore resa del ricevitore.
Per tarare gli stadi moltiplicatori e il finale del trasmettitore occorre un grid dip meter e un ondametro; prima di tutto si accordano le varie bobine con il grid dip e più precisamente L1 su 48 MHz, L3 su 144 MHz, L5 pure su 144 MHz; quindi si alimenta il trasmettitore e si accoppia a L1 l'ondametro con bobina a 48 MHz, si regola C1 per la massima deviazione dello strumento, si accoppia

l'ondametro con bobina a 144 MHz a L3 e si agisce su C2 per la massima deviazione. Così pure per L5 e C3. Terminate queste operazioni si accoppia l'ondametro all'antenna e si regola il volume in trasmissione, per una profondità approssimativa del 50 %, si inietta sulla base di TR6 un segnale modulato di B.F. a circa 800 ÷ 1.000 Hz, si ritarano nuovamente C2 e C3 e si regola C5 per il max trasferimento d'energia a R.F. all'antenna. Si spegne l'oscillatore modulato e si prova a modulare, aumentando la percentuale di modulazione sino a raggiungere il 100 % dopo di che lo potrete inscatolare.
Concludendo, vi consiglio di montare i radiotelefoni dentro contenitori metallici, di usare per l'alimentazione tre pile da 4,5 volt, tipo piatto, oppure a due a due, in parallelo, per ottenere una extrautonomia, come nel mio caso. Non mi rimane che augurarvi un buon « in bocca al lupo » e a risentirci presto.

Radiocomando pluricanale

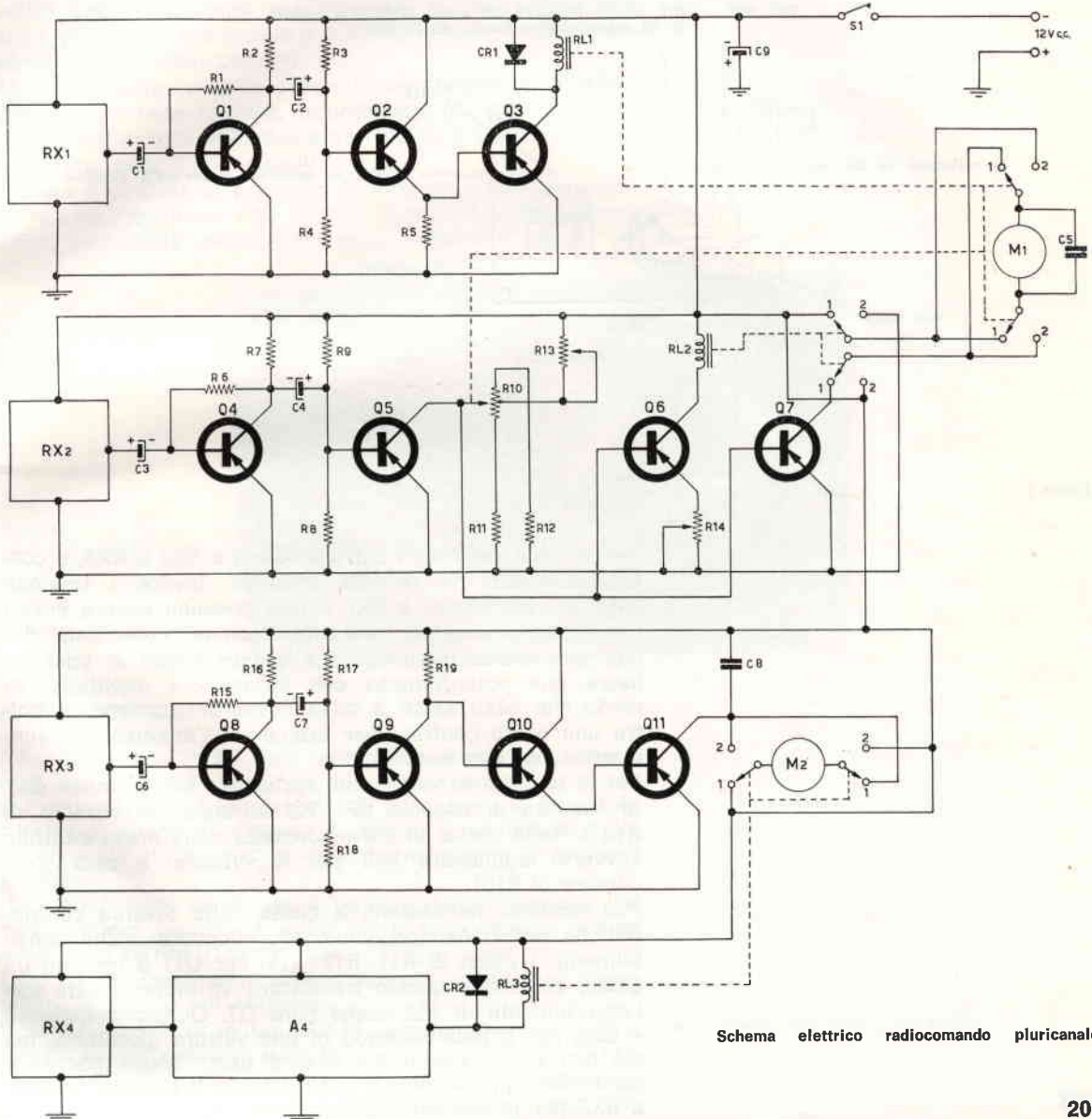
di **Nicola Maurilio** ●

Questo complesso elettronico per radiocomando è un originale circuito che prevede l'accoppiamento con ricevitori superreattivi per ottenere l'azione su un'autovettura giocattolo. In particolare, l'informazione è policanale (quattro) e si ottengono, **graduabili,** le condizioni **avanti, indietro, sterzata a destra, sterzata a sinistra;** le ultime due condizioni, in particolare, sono proporzionali al segnale di entrata e ne seguono costantemente le variazioni, cosa che resta inattuata in altri simili complessi. Non usando relè a lamine vibranti con le relative complicazioni, i quattro canali si ottengono semplicemente con quattro trasmettitori e quattro ricevitori separati, a frequenze alquanto distanziate per eliminare le reciproche influenze dei superreattivi a causa del loro segnale irradiato. La gamma migliore è quella V.H.F. a causa dell'annosa questione dell'antenna, che in questo caso è un corto stilo in $\lambda/4$; i ricevitori non necessitano di antenna, in quanto ovviamente l'apparato si usa su minime distanze. Come trasmettitori si possono usare oscillatori con 2N708, 2N706, AF102, e così pure per i ricevitori: di schemi se ne trovano dovunque, e c'è solo l'imbarazzo della scelta. Questa può sembrare una realizzazione alquanto dispendiosa, anche per l'alto numero di semiconduttori previsti, ma c'è da considerare che i Philips costano assai poco, e i Mistral ancora meno; volendo si può eliminare il comando **indietro,** realizzando così una certa economia.
Per capire il funzionamento del complesso si consideri che quando un superreattivo non riceve nessun segnale genera un certo soffio, che scompare con segnale forte. Osservando lo schema elettrico si vede che quando RX2 riceve il segnale del corrispondente trasmettitore sulla base di Q4 non è presente alcun segnale, quindi Q6 e Q7 conducono: RL2 è già in posizione 1 — il perchè si vedrà in seguito —, quindi M1 gira, supponiamo in senso orario, trascinando con sè il cursore di R10 (fig. 1); polarizza così Q6 e Q7 verso l'interdizione, cosicchè ad una certa posizione del cursore di R10 M1 si ferma. Questa posizione è ovviamente **proporzionale al segnale di entrata** (cioè alla maggiore o minore « assenza di soffio »). Però sia in Q6 che in Q7 scorre sempre una certa corrente di collettore, in quanto affinchè M1 si fermi non è ovviamente necessaria la totale interruzione della corrente, e questa sarà sufficiente a tenere eccitato RL2. Se poi il segnale di entrata aumenta ancora, M1 ruoterà ancora un poco nello stesso senso, se invece diminuisce RL2 si sgancia e passa in posizione 2; M1 allora ruota in senso **inverso,** e **corrispondentemente** il cursore di R10 arriverà in un punto, proporzionale alla minore

Valori:

C1	50 μF 12 VL
C2	50 μF 12 VL
C3	50 μF 12 VL
C4	50 μF 12 VL
C5	0,5 μF 150 VL
C6	50 μF 12 VL
C7	50 μF 12 VL
C8	0,5 μF 150 VL
C9	250 μF 15 VL
R1	330 kΩ 1/4 W
R2	2,2 kΩ 1/2 W
R3	68 kΩ 1/4 W
R4	6,8 kΩ 1/4 W
R5	1,5 kΩ 1/2 W
R6	330 kΩ 1/4 W
R7	2,2 kΩ 1/2 W
R8	6,8 kΩ 1/4 W
R9	68 kΩ 1/4 W
R10	20 kΩ (v. fig. 1)
R11	22 kΩ 1/2 W
R12	22 kΩ 1/2 W
R13	5 kΩ trimmer
R14	500 Ω trimmer
R15	330 kΩ 1/4 W
R16	2,2 kΩ 1/2 W
R17	68 kΩ 1/2 W
R18	6,8 kΩ 1/4 W
R19	12 kΩ 1/2 W
Q1	SFT351
Q2	SFT351
Q3	OC80
Q4	SFT351
Q5	SFT351
Q6	OC74
Q7	OC74
Q8	SFT351
Q9	SFT351
Q10	SFT353
Q11	OC26
CR1	OA85
CR2	OA85
RL1	12 V 600 Ω
RL2	12 V 600 Ω
RL3	12 V 600 Ω
A4	amplificatore come Q1 - Q2 - Q3
S1	interruttore a slitta

● N. Maurilio, presso A. Vassallo, Reg. Prele, 14 Acqui T. (AL).

intensità del segnale di ingresso di RX2, in cui Q6 lascia passare una corrente tale che RL2 torna in posizione 1, e quindi M1 si ferma, poichè, come già si è detto, Q7 non conduce sufficientemente. Volendo perfezionare l'apparecchio, si può comandare M1 non più direttamente con Q7, ma per mezzo di un relè posto sul collettore di Q7: si evita così che M1 abbia una velocità progressivamente minore per effetto della polarizzazione di base data da R10. Inoltre, specialmente se M1 ha un assorbimento relativamente rilevante, si evita di dover usare per Q7 un transistore di potenza. Occorre però fare sì che il nuovo relè sia **meno sensibile** di RL2, cioè che rilasci prima di RL2; a questo scopo si introduce tra l'emittore di Q7 e massa un trimmer da 500 Ω, e lo si regola assieme a R14 in modo da avvicinare il più possibile i « punti di rilascio » di RL2 e del nuovo relè: poi,

Schema elettrico radiocomando pluricanale

come gli altri trimmer una volta regolati, può essere sostituito con una resistenza fissa da 1 W. Se contemporaneamente a RX2 riceve segnale anche RX1, tutto il processo descritto avviene nell'altro senso, in quanto ora RL1 si diseccita e inverte le polarità di M1. Occorre quindi che le due parti di R10 siano abbastanza simmetriche, e così pure R11 e R12.
Per il comando **avanti-indietro** si opera più semplicemente: se RX3 riceve segnale Q11 condurrà proporzionalmente alla sua intensità, e M2 girerà più o meno velocemente; se viene spento anche il soffio di RX4, essendo A4 un amplificatore identico a quello che segue RX1, RL3 si diseccita e inverte le polarità di M2, ottenendo la rotazione nell'altro senso. Per ottenere l'aumento e la diminuzione del segnale di entrata occorrerà disporre di due potenziometri che limitino l'assorbi-

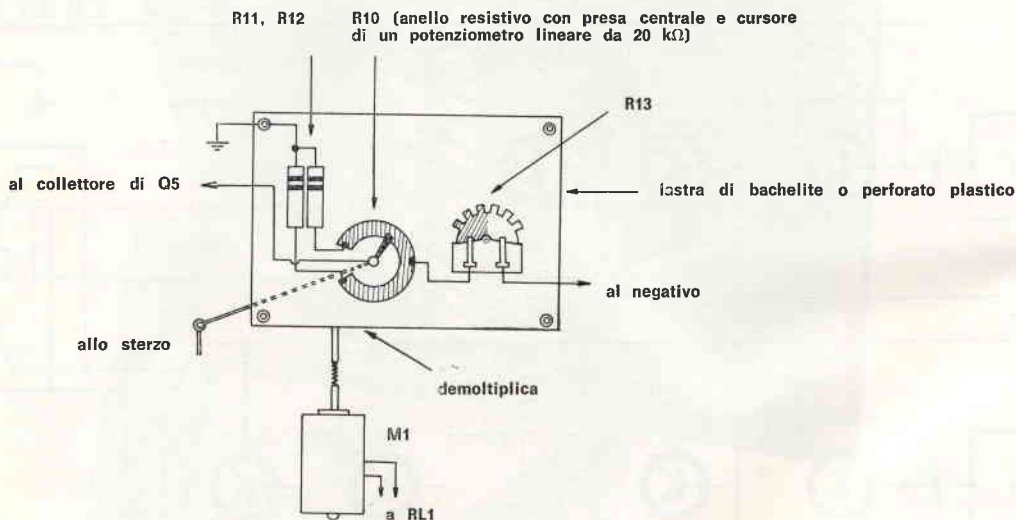
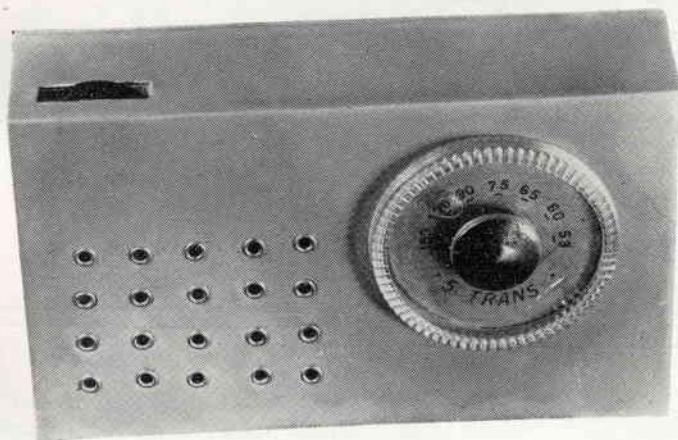



Figura 1

mento degli oscillatori corrispondenti a RX2 e RX3, e conseguentemente la potenza irradiata. Invece i trasmettitori corrispondenti a RX1 e RX4 possono essere spenti con due interruttori sull'alimentazione comandati dai due potenziometri suddetti; a questo scopo si possono usare due potenziometri con interruttore modificati in modo che esso scatti a metà corsa del cursore, e inoltre con presa centrale per ottenere un'attenuazione simmetrica nei due sensi.
Per la taratura è necessario aggiustare R13 in modo che, in assenza di segnale RF, RL2 attragga col cursore di R10 a metà corsa, in corrispondenza della presa centrale (ovvero: aggiustare R13 per il « ritorno a zero » del cursore di R10).
Può rendersi necessario, a causa delle diverse caratteristiche dei transistori impiegati, ritoccare anche sensibilmente i valori di R11, R12, R19. Per Q11 è indicato un OC26, comunque questo transistore va dimensionato sull'assorbimento di M2, come pure Q7. Questo complesso è dato per il radiocomando di una vettura giocattolo, ma ciò non toglie che possa essere usato anche per altre particolari applicazioni, e specialmente il circuito relativo a RX2 per le sue prerogative sopra esposte.

Ricevitore ad amplificazione diretta con stadio finale « single ended »

di **Giorgio Terenzi** •

Un amplificatore AF a due circuiti accordati presenta di solito grande tendenza agli inneschi e alle autooscillazioni, per cui la sua messa a punto è sempre ardua e non sempre dà risultati positivi.
Ma se al solito circuito a emettitore comune si sostituisce quello a base comune, notoriamente più stabile, il problema può essere brillantemente risolto, e i risultati ottenuti sono senz'altro notevoli.
Questa è la linea di principio seguita nella progettazione di questo ricevitore, che risulta dotato di ottima sensibilità, sufficiente selettività e forte potenza d'uscita.

IL CIRCUITO ELETTRICO

I due transistori in AF sono montati con base « a massa », cioè con la base che funge da ritorno comune a massa del segnale, e data la necessità di polarizzare le basi, tale ritorno a massa è ottenuto mediante i condensatori da 47 nF e da 10 nF, rispettivamente nel primo e secondo stadio.
Il primo circuito accordato è formato dalla I[a] sezione del condensatore variabile e dalla solita, comunissima bobina avvolta su ferrite (L1).
L'ingresso è sull'emettitore e il segnale amplificato è presente, al solito, sul collettore.
Il primo transistor è un OC170, sostituibile coll'OC171, AF116, ecc.; il secondo è un OC169 oppure OC170, AF117.
L'accoppiamento tra i due avviene mediante la bobina L2, di cui il primo avvolgimento costituisce il secondo cir-

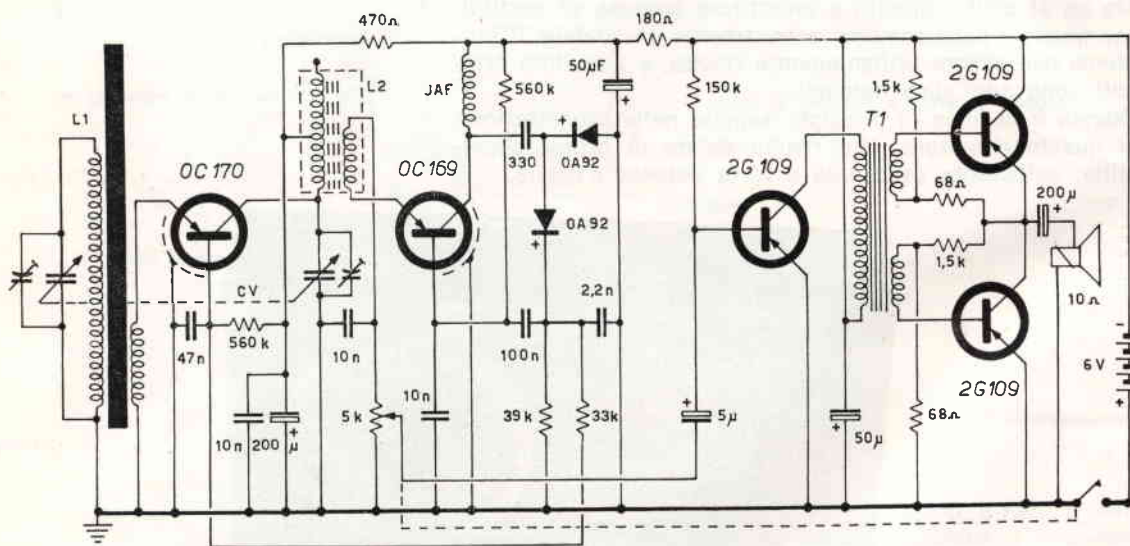
● G. Terenzi, via Virgilio 39, Pesaro.

Ricevitore ad amplificazione diretta con stadio finale « single ended »

cuito accordato di sintonia. Questa bobina potrebbe essere identica a quella d'entrata avvolgendola su uno spezzone di ferrite; ma per difficoltà inerenti alla schermatura ho preferito impiegare così com'è un trasformatore di Media Frequenza e precisamente il Geloso 1152, a cui ho tolto il condensatore d'accordo che si trova internamente. Altre M.F. di buon rendimento possono andar bene, purchè abbiano una presa intermedia sul primario.

Il condensatore variabile è a due sezioni uguali a dielettrico solido (Ducati o Philips n. cat. G.B.C. 0/99, o Europhon) oppure ad aria.

Se si impiega il modello G.B.C. può essere agevolmente sistemato sulla basetta stampata, date le sue ridotte dimensioni.

Il secondo transistor ha anche il compito di pre-amplificatore in B.F. In questo ruolo, però, funziona con collettore comune: infatti il segnale rivelato, tramite il condensatore da 100 nF è applicato alla base e viene prelevato all'uscita, sull'emettitore. Un'impedenza AF (Geloso

556 o G.B.C. 0/498-2) è inserita sul collettore e costituisce il carico per l'AF, ma pone praticamente a massa il collettore stesso per i segnali di Bassa Frequenza.

Tale circuito di ritorno più che amplificare, ha il compito di adattare l'impedenza tra stadio rivelatore e amplificatore BF, e svolge anche una efficace azione limitatrice dell'amplificazione del transistor in AF, prevenendo eventuali autooscillazioni.

La rivelazione avviene con due diodi, di qualunque tipo. In particolare c'è da notare l'alto valore della resistenza di rivelazione (39 kohm) che contribuisce ad aumentare considerevolmente la sensibilità dello stadio.

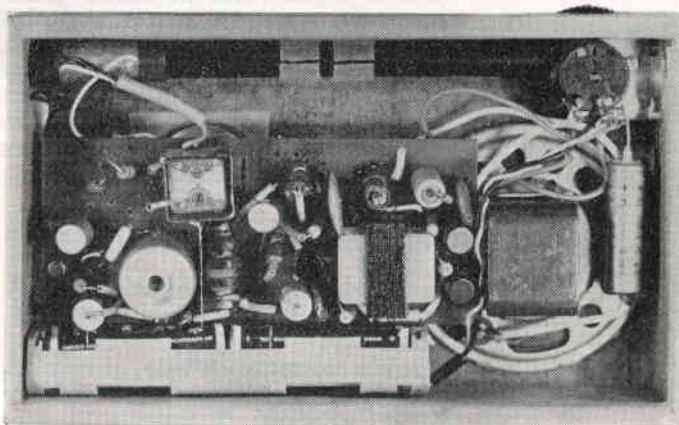
Il primo transistor è dotato di controllo automatico di volume.

L'amplificazione in Bassa Frequenza è affidata a tre transistor 2G109 nell'ormai comunissimo circuito denominato « single ended », che non necessita del trasformatore d'uscita, ma richiede un trasformatore pilota con secondari separati.

I 2G109 finali devono essere di caratteristiche molto simili (coppia) e possono essere sostituiti da una coppia di SFT323.
L'altoparlante dovrà avere un'impedenza compresa tra 8 e 20 ohm, ed è accoppiato ai finali tramite un condensatore elettrolitico da 200 μF.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sarebbe errato e soprattutto fonte di amare delusioni credere che per la maggiore stabilità del circuito adottato, non occorrano particolari precauzioni per evitare autooscillazioni e inneschi tra stadio e stadio. È invece necessaria una razionale disposizione dei componenti allo scopo di effettuare collegamenti corti e separare nettamente il primo dal secondo stadio, interponendo magari tra i due, uno schermo metallico.
Anche la bobina su ferrite può creare inneschi; sarà bene, quindi, sistemarla a una certa distanza dalla basetta dei componenti.
Tutto ciò serve a rendere la taratura più facile e soprattutto più spinta, con conseguente notevole maggior guadagno in amplificazione e selettività.

Ricevitore ad amplificazione diretta con stadio finale « single ended »

È per questo motivo che ho utilizzato una basetta con circuito stampato, modificandola opportunamente. I costruttori più diligenti potranno invece realizzare un apposito circuito stampato che, specie in questi casi, è la soluzione da preferire al cablaggio convenzionale.
Il potenziometro del volume costituisce la resistenza di emettitore del secondo transistor di AF ed è da 5 kohm con interruttore. Esso è l'unico componente, oltre naturalmente all'altoparlante e alle pile, che non è montato sulla basetta con circuito stampato. Data la bassa impedenza in gioco in questo punto, i collegamenti relativi, anche se lunghetti, non danno luogo a inconvenienti.
L'insieme è stato racchiuso in un mobiletto delle seguenti dimensioni: cm. 17 x 11 x 4.
Poichè molti lettori incontrano difficoltà a procurarsi i mobiletti adatti alle loro realizzazioni, ho pensato bene di risolvere il problema nella maniera più semplice: autocostruendo anche questo componente in modo da dare al costruttore un'utile traccia nella realizzazione di tale ele-

mento cui spetta il compito di completare e abbellire le proprie sudate fatiche.
Naturalmente ci si dovrà accontentare di dimensioni non troppo ridotte, a tutto vantaggio, peraltro, della riproduzione sonora.
Esso è costruito in legno sottile, o compensato, o masonite.
Una volta tagliate le parti, si incollano e inchiodano i lati e il frontale, curando che la squadratura sia perfetta e netti gli spigoli rifinendoli poi con carta vetrata fine.
A questo punto, il manufatto avrà l'aspetto di una cassettina rettangolare senza coperchio.
Occorre ora praticare un grosso foro sul frontale per il perno della manopola di sintonia, una serie di forellini in corrispondenza dell'altoparlante, e una finestrella rettangolare sul lato superiore da cui dovrà sporgere la manopola di comando del potenziometro-interruttore.
Internamente bisogna incollare dei tasselli in legno per il fissaggio con viti della basetta dei componenti, e dell'altoparlante; e una staffa metallica che sostiene il potenziometro.
A questo punto ci si procura un foglio di plastica autoadesiva in vendita presso qualsiasi negozio di materie plastiche (ce ne sono di vari tipi e colori: ottime riproduzioni di legni pregiati o a tinta unita), e con esso ricopriamo interamente la nostra scatola, evitando sovrapposizioni o pieghe, specie sugli spigoli. Per rifinire la ricopertura sui fori dell'altoparlante, si possono usare dei rivetti di diametro adatto, ribattuti internamente.
Un coperchio posteriore composto dallo stesso materiale, una manopola grande in plexiglass trasparente e una piccola, rintracciabili presso qualunque magazzino G.B.C., completeranno il mobiletto.

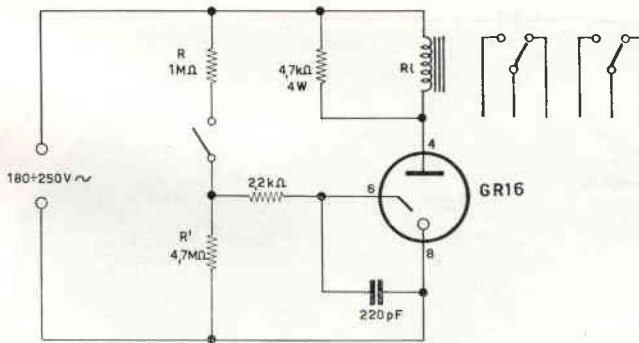
TARATURA

Le operazioni di taratura consistono semplicemente nell'allineare i due circuiti accordati tra loro e di metterli in scala.
Agendo col solito metodo, si regoleranno su una stazione verso l'estremo basso della gamma OM il nucleo della MF e la bobina di sintonia L1 scorrevole sulla ferrite; verso l'estremo alto si agirà sui compensatori.
Data la diversità dell'induttanza delle due bobine L1 e L2, probabilmente non saranno sufficienti i due compensatori del condensatore variabile per un perfetto allineamento e occorrerà quindi porre in parallelo a essi (o ad uno di essi) un condensatore fisso di piccola capacità (10 ÷ 15 ÷ 24 pF).
Può risultare opportuno invertire i capi del secondario di L1 rispetto al primario, oppure infilare la bobina in senso inverso sulla ferrite.
Chi userà il CV del tipo da me impiegato (0/99 G.B.C.) potrà constatare che non si riesce a coprire tutta la gamma OM, ma ciò ha poca importanza, se si esegue l taratura in modo da centrare la parte di scala che interessa.
A lavoro terminato, si sarà giunti in possesso di un ricevitore di ottime prestazioni, col quale si riusciranno a captare anche di giorno moltissime stazioni a forte volume, e soprattutto con una riproduzione esente da quei sibilanti e striscianti acuti che accompagnano sovente la riproduzione sonora dei circuiti reflex-reazione.

I tubi a catodo freddo e il loro impiego

di **Paolo Pizzirani** •

I tubi a catodo freddo sono per lo più sconosciuti dalla gran parte dei dilettanti e sperimentatori di circuiti radio in quanto essi vengono utilizzati in apparati industriali e professionali.
Sono tubi normali con zoccolatura genericamente noval, i quali contengono nel loro interno anzichè normale vuoto un gas inerte il quale, se eccitato per mezzo di una normale tensione sia essa continua che alternata, indifferentemente, ha il potere di portarsi allo stato conduttivo provocando così una specie di corto circuito simile a

Esempio in corrente alternata.

quello che provocherebbe un interruttore in un circuito radioelettrico.
Ora viene spontaneo chiedersi dove possono essere impiegati tali tubi; ebbene Vi posso assicurare sin d'ora che essi hanno un impiego vastissimo nel campo elettronico in quanto sostituiscono egregiamente modernissimi diodi controllati, sia nel prezzo che in particolari prestazioni.

IL TUBO GR16

Lo starter del tubo GR16 è utilizzato come anodo di comando.
Il tubo s'innesca allorchè l'anodo principale è positivo in rapporto al catodo e nel contempo viene dato allo starter un potenziale sufficientemente alto per ottenere ciò.
Si può dunque utilizzare vantaggiosamente il GR16 prendendo come tensione di comando una tensione derivata dalla linea e applicata tramite un impedenza abbastanza elevata allo starter del medesimo.

• P. Pizzirani, via Matteotti 80 - Molinella (BO).

L'impedenza suddetta di comando può essere ad esempio una resistenza di elevato valore applicata tramite dei contatti in chiusura.

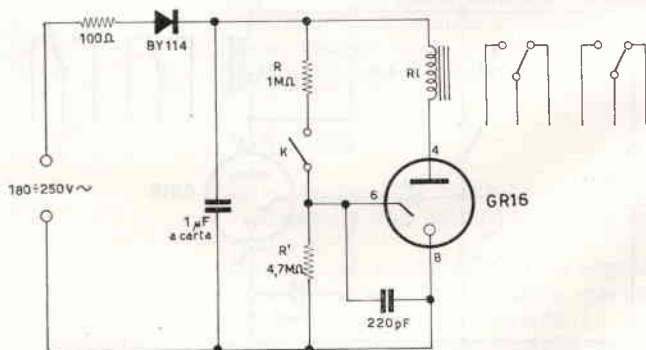
Altra cosa importante è che la corrente di comando non superi i 200 microampère altrimenti si avrà un fenomeno di innesco inverso che potrebbe alle volte distruggere il tubo.

CONTATTI SENSIBILIZZATI CON GR16

Il circuito che vado a presentarVi utilizza ancora come elemento principale il tubo a catodo freddo GR16.

Dalle caratteristiche del tubo risulta che allorchè lo starter del medesimo viene portato a una tensione di circa 120 V continui o alternati e la placca a una tensione di circa 300 V si ha l'innesco del tubo provocando una corrente di circa 40 mA sul carico che deve necessariamente essere di 2500 ohm, nel caso di una tensione alternata e di 6500 ohm nel caso di una tensione continua.

In queste condizioni abbiamo una corrente di starter di appena 5 microampère quindi una corrente molto debole che può essere utilizzata per il nostro scopo e cioè per sensibilizzare un contatto che per ragioni circuitali non può assolutamente essere percorso da corrente anche se di pochi mA pena la distruzione dei contatti stessi.

Esempio in c.a. raddrizzata.

Dallo schema si può notare come sia presente ai capi della resistenza di starter (verso massa) una tensione di circa 120 V provocati dal partitore R,R' quindi come il tubo lavori in caratteristiche.

A questo punto possiamo affermare che ogni qualvolta si chiuderà il contatto « K » si avrà l'innesco del tubo quindi l'eccitazione del relay posto quale carico anodico.

Il relay RL è del tipo zoccolato a due scambi in quanto per l'impiego da me fattone si richiedeva tale. Una seconda ragione dell'impiego di detto è la facilità del montaggio in quanto viene inserito in circuito tramite un normale zoccolo octal.

Faccio presente però che allorchè se ne avesse la necessità si potranno impiegare anche altri tipi di relay, purchè presentino caratteristiche d'impedenza eguali a quelle suddette.

I miei acquisti di materiale si sono svolti presso la Ditta R. CASADIO, Via del Borgo, 139/B/C di Bologna.

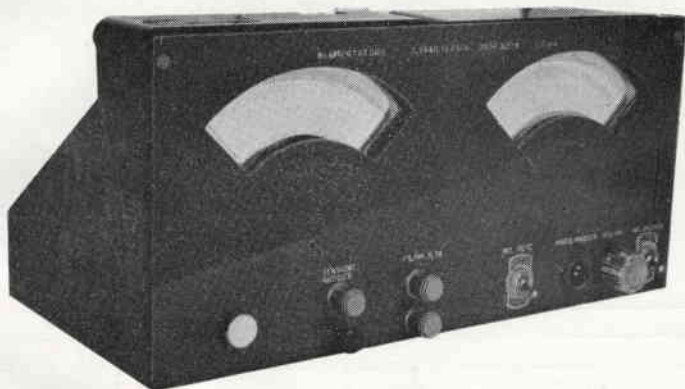
Un efficiente alimentatore stabilizzato

di **Paolo Pellegrini**

Questo alimentatore da me realizzato è molto utile al dilettante desideroso di possedere un apparecchio da laboratorio in grado di fornire una tensione di uscita praticamente indipendente dalle variazioni della tensione di rete e dalle variazioni del carico stesso.

Le sue principali caratteristiche sono:

Tensione continua stabilizzata 150 ÷ 300 V.
Corrente continua massima 100 mA.
Tensione alternata 6,3V 3A.

Alimentatore munito di strumenti.

È ovvio che questo apparecchio può alimentare soltanto degli apparati funzionanti con tubi elettronici, per cui qualche affezionato del « tutto a transistor » può non prendere in considerazione il mio progetto, comunque mi permetto di ricordare che prima o poi capita anche al « transistorista » di dover riparare o addirittura di progettare (per esigenze di portafoglio) qualche circuito con valvole e pertanto posso garantire che l'alimentatore non se ne starà inoperoso in un angolo del laboratorio.

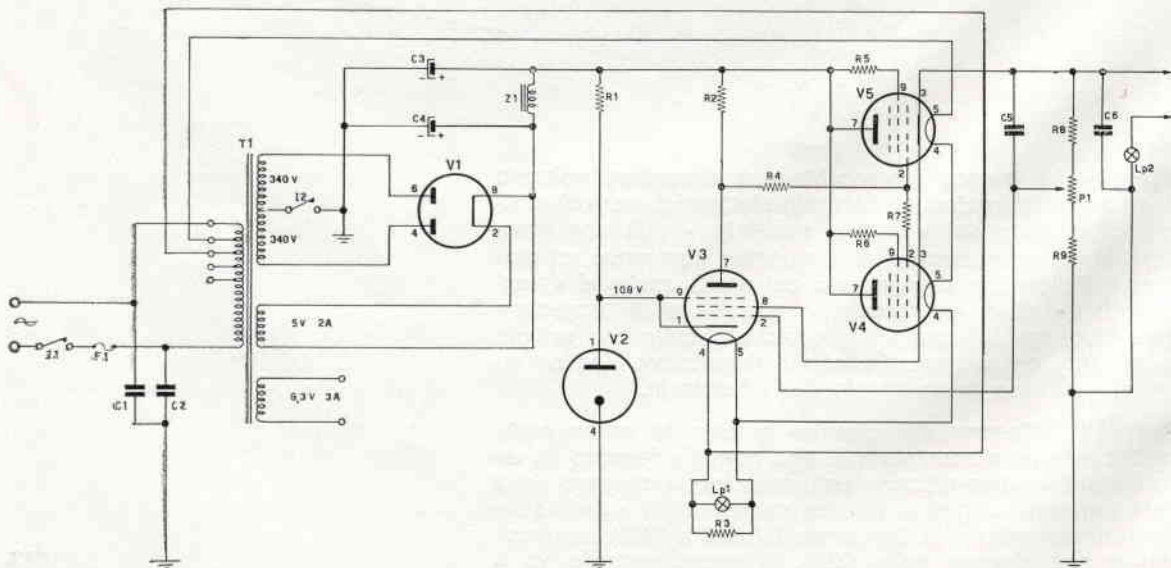
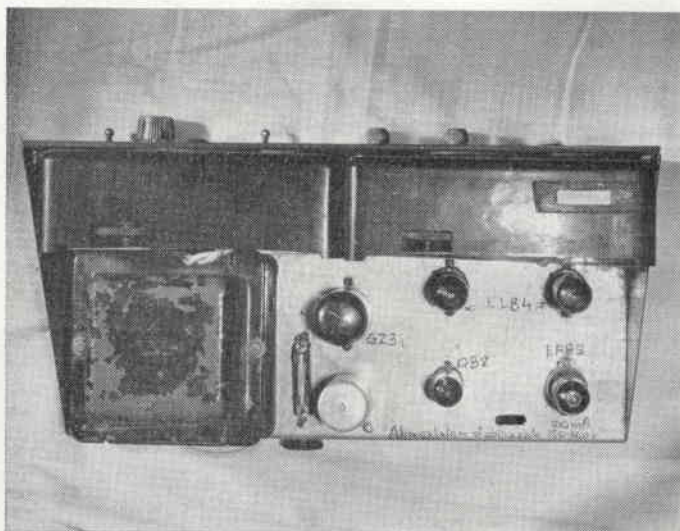
Passando all'esame del circuito si nota la prima parte costituente un alimentatore di tipo normale formato da un trasformatore con primario universale con l'ingresso della rete collegato a massa da due condensatori « antidisturbo »; al secondario le due prese laterali a 340V sono collegate alle placche della GZ34, la presa centrale va a

ELENCO DEI MATERIALI

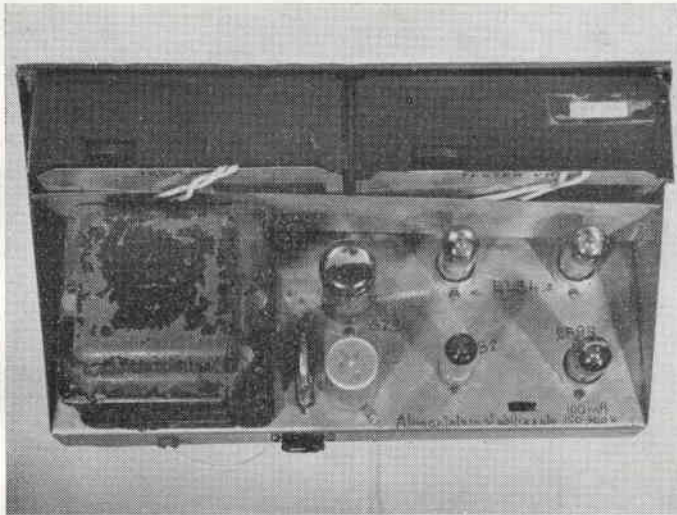
T1 Trasformatore di alimentazione con primario universale, secondario 340÷340 V 120 mA; 6,3V 3A; 5V 2A
Z1 Impedenza di filtro da 3÷5 H 100÷120 mA
I1, I2 Interruttori a pallino
Lp1 Lp2 Lampadine da 6,3 V 200 mA con portalampade isolato e gemma colorata (micromignon a siluro)
V1 Valvola GZ34 con zoccolo OCTAL
V2 Valvola OB2 stabilizzatrice con zoccolo « miniatura »
V3 Valvola EF85 con zoccolo NOVAL
V4, V5 Valvola EL84 con zoccoli NOVAL
F1 Porta fusibile 5 x 20 con fusibile tarato a 750 mA
C1, C2 4,7 nF ceramici
C3 32 μF 500 VL
C4 16 μF 500 VL
C5 0,1 μF
C6 5÷10 nF ceramico
R1 20 kΩ, 6W
R2 8,2 MΩ, 1W
R3 23 Ω, 2W (parallelo di due R da 47 Ω, 1W)
R4, 5, 6, 7 100 Ω, 1W
R8 68 kΩ, 1W
R9 47 kΩ 1W
P1 Potenziometro lineare da 0,1 MΩ

massa tramite un interruttore che permette di interrompere il funzionamento dell'alimentatore pur lasciando in funzione il riscaldamento dei filamenti dell'apparecchio alimentato.

Il catodo della GZ34, riscaldato con l'avvolgimento a 5V del trasformatore, viene collegato a massa con un condensatore da 16μF dal quale si preleva la tensione raddrizzata; questa viene filtrata e livellata con l'impedenza da 5H e il condensatore da 32μF.

L'alimentatore così costituito fornisce a vuoto una tensione dell'ordine dei 400V la quale oltre a risentire delle variazioni della tensione di rete, tende a diminuire enormemente all'aumentare della corrente richiesta; infatti

collegando all'alimentatore un circuito con una valvola, la tensione si abbassa a 350V, aumentando il numero delle valvole la tensione diminuirà ancora fino a scendere in taluni casi anche sotto i 200V e ciò evidentemente non è accettabile. I circuiti che seguono provvedono pertanto a stabilizzare la tensione su di un valore prescelto in modo che non si verifichino variazioni al variare del carico.

Continuando nella descrizione del circuito vediamo derivata dall'alimentazione con un resistore da 20kohm un tubo stabilizzatore tipo OB2 il quale, così montato, fa si che qualsiasi tensione applicatagli tra 150 e 400V si stabilizzi alla sua placca al valore di 108V. Questo tubo è in grado di funzionare sia alla luce che al buio, resiste alle vibrazioni e agli urti e viene montato senza alcuna precau-

zione su uno zoccolo miniatura (a 7 piedini). La tensione di 108V prelevatagli, pilota il catodo del tubo EF85 che è il « cervello » di tutto il complesso, infatti esso capta « l'ordine » impartitogli dall'operatore e fa si che venga rispettato dal « braccio » formato dai due tubi EL84. Questi due tubi si possono identificare in una resistenza variabile collegata in serie all'uscita dell'alimentatore, avente lo scopo di regolare la tensione da usare.

Il funzionamento del complesso in breve è il seguente: l'operatore per prima cosa stabilirà la tensione di funzionamento per l'apparato da alimentare e agendo sulla manopola del potenziometro P1, informerà il circuito stabilizzante in modo da avere il valore di tensione richiesto.

Qualora la tensione dovesse per qualsiasi ragione variare, tale variazione influenzerà il funzionamento della griglia dell'EF85 che come abbiamo visto ha il catodo a potenziale costante; a sua volta l'EF85 agirà sul potenziale di griglia delle EL84 compensando così la variazione di tensione primitiva con una variazione uguale e di segno opposto e riportando perciò la tensione al valore iniziale.

Come si vede il funzionamento è assai semplice; particolari da notare sono: il condensatore collegato tra la griglia dell'EF85 e l'uscita dell'alimentatore produce una forte controreazione per le tensioni alternative di ondulazione presenti in uscita per l'inevitabile imperfetto livellamento della tensione raddrizzata; l'effetto di tale controreazione si manifesta con una efficace riduzione del ronzio; la lampadina in serie all'uscita del raddrizzatore fa da fusibile o avverte l'operatore, illuminadosi, che la corrente fornita dall'alimentatore è vicina al massimo.

L'alimentazione dei filamenti è stata fatta in serie prelevando 20V dal primario del trasformatore di alimentazione per evitare di sovraccaricare l'avvolgimento a 6,3V del secondario e per evitare che collegando a massa uno

Alimentatore nella versione chiusa.

dei capi della 6,3 si venisse a creare una elevata d.d.p. tra i catodi e i filamenti del gruppo stabilizzante con pericolo di scarica elettrica dentro i tubi. Occorre fare attenzione a isolare bene i collegamenti prelevati dal primario del trasformatore per evitare « scosse » dalla rete, e per la lampada Lp1 usare un portalampade isolato completamente. Dalle foto allegate si può vedere che l'alimentatore è stato realizzato in due versioni, aperta e chiusa; la versione aperta è munita di un voltmetro e di un amperometro di controllo, la versione chiusa, più economica, ha la manopola di regolazione tarata in volt in modo da fornire all'operatore una indicazione sulla tensione fornita dall'alimentatore, la lampadina Lp2, come già detto precedentemente, fornisce, illuminadosi più o meno, l'indicazione della corrente fornita.

Preamplificatore di antenna per TV e FM

di **Giuseppe Prizzi**

Essendosi resi conto di come in questa nostra Italia la propagazione delle onde elettromagnetiche nella banda VHF sia tale da mettere in difficoltà ogni possessore di televisori che non abiti a un tiro di schioppo dalla più vicina stazione trasmittente TV (tutti sanno infatti che le trasmissioni televisive avvengono sulla banda VHF), i tecnici della RAI sono corsi ai ripari con duplice intervento e cioè operando sulla potenza delle trasmittenti e aumentandone il numero. Risulta chiaro che ambedue questi provvedimenti, pur positivi, dovevano alla lunga dimostrarsi insufficienti, e questo per due ordini di motivi che ora esamineremo insieme.
Il primo è che, per ragioni intuitive, aumentando la potenza del trasmettitore, si migliora bensì la ricezione di chi « vede » l'antenna irradiante; il secondo è dato dal fatto che, a meno di coprire tutta l'Italia come un puntaspilli di antenne trasmittenti, a causa della sua configurazione orografica, rimarranno sempre delle zone morte che « godranno » di ricezioni instabili, e comunque, certo non qualitative. Gli utenti dal canto loro, non possono certo far molto, e finora anzi hanno fatto ben poco: al massimo qualche incastellatura di complicatissime antenne che poi — essendo per lo più di figura — lasciavano il tempo che trovavano. La RAI, per concludere, non permette ulteriori miglioramenti, vietando ai privati l'installazione di ripetitori, « caldi o freddi » che siano. Reso dunque omaggio all'opera dell'Ente Radiotelevisivo, e accertato che gran che di più non si può fare a livello trasmissione, veniamo allo scopo di questo articolo. Che è vedere come nel nostro laboratorio è stato risolto il problema. Certo il modo di affrontarlo non è nuovo; nuova neppure, almeno concettualmente, è la soluzione adottata: certo nuova è la tecnica costruttiva usata. Infatti sono reperibili diverse riviste che, negli anni passati, recenti e remoti, hanno pubblicato schemi di **booster,** ma nessuna che abbia presentato qualcosa di veramente pratico, se eccettuiamo la nostra rivista (numero 11 dell'anno 1964) in un articolo di i1NB, B. Nascimben. E sfidiamo chiunque a dimostrare essere pratica una soluzione che contempli un preamplificatore a valvole. E la nostra affermazione è suffragata dal fatto che essi sono per lo più rimasti elaborati da laboratorio, e da alcune considerazioni che vi esponiamo per ordine:

a) un booster a valvole necessita di due fili oltre la calza schermata — per l'alimentazione — e di un ulteriore cavo per il segnale.

b) Se esso viene montato sull'antenna (dove dà il maggior rendimento) si crea il problema della sua installazione.

c) Se si ripiega su installazioni interne, il rendimento del complesso decade essendo amplificati anche i disturbi captati dalla discesa, e di conseguenza, pur aumentando il segnale, aumenterà l'« effetto neve ».

Ancora: sino ad ora booster transistorizzati non avevano motivo di essere, sia a causa delle caratteristiche generali dei transistori, che del prezzo di quelli atti all'uso su queste frequenze.
Ora però si è verificato questo: avevamo comprato alcuni transistori Philips tipo AF118 e ASZ21, per sperimentare alcune unità trasmittenti dovute alla stessa Philips e ne avevamo determinato la frequenza di taglio in circuito BC. Incredibile! Mentre per i primi superava i 200 MHz, i secondi giungevano addirittura a 600 ÷ 650MHz, variando intorno a questo valore a seconda dell'esemplare in prova. Riunire le nostre considerazioni su esposte, confrontare mentalmente tra di loro i transistori, afferrare matita, manuali di caratteristiche, e regolo calcolatore, fu affare di un secondo. Di lì a poco prendeva forma un progettino. Era l'embrione di questo progetto, un « booster » monotransistore ad altissimo rendimento. E che l'idea fosse giusta me lo confermò pochi giorni dopo l'articolo già citato. La prova del rendimento del complesso? Di qui, a Gorizia, con un'antenna per canale B verticale, adatta alla nostra trasmittente, abbiamo ricevuto distintamente la trasmittente (A verticale) di Muggia — TS, sita a 50 ÷ 60 km di distanza, antenna ricevente a due elementi, con il Carso interposto — e tenete presente che la potenza-antenna della stazione in oggetto è veramente molto, molto scarsa.
Ancora, a Trieste, con un'antenna **a un solo elemento** del canale G, sistemata internamente al laboratorio, abbiamo ricevuto **bene** le trasmissioni sul canale E, irradiate dal ripetitore del Nanos (già monte Re) in Jugoslavia, a circa 150 km di distanza. E potremmo continuare ma preferiamo darvi alcune caratteristiche tecniche » che abbiamo rilevato nel nostro laboratorio in unione a un televisore Marelli RV126 del 1959 - 17″ portatile:

Guadagno del booster: almeno 15 dB;

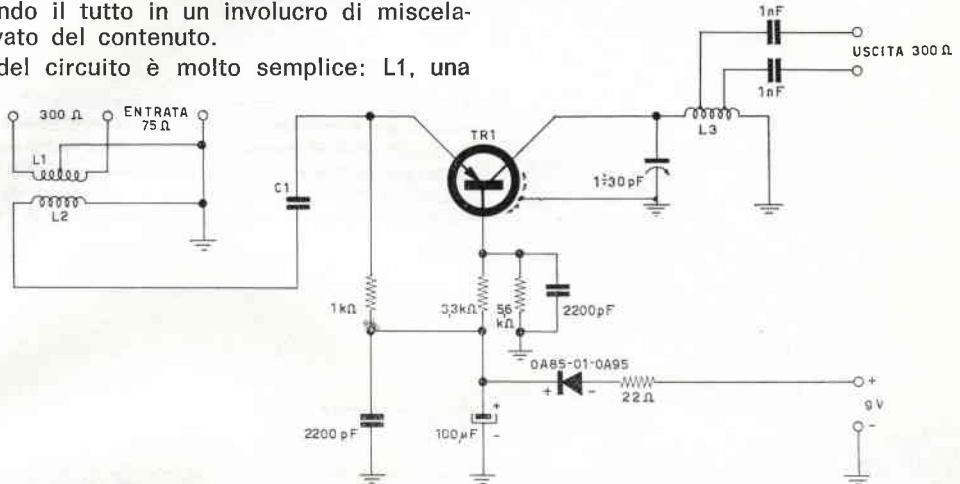
Larghezza di banda: 22 MHz circa;

Autooscillazioni: nessuna, se ben costruito;

Minimo segnale necessario per ricezioni di qualità: 50 ÷ 60 μV/m.

Ed è da credere che la sensibilità di un televisore di una certa classe possa essere portata a 15 ÷ 20 μV/m, per aumentare ancora se al posto di un dipolo semplice viene usata un'antenna pluri-elementi, adatta al canale ricevuto. Non solo; ma le sue prestazioni non risentono minimamente di eventuali variazioni della tensione di alimentazione comprese tra i 6 e i 12 volt.
Ancora: la sua tensione di alimentazione può essere fornita sia da una batteria che prelevata dall'avvolgimento secondario per i filamenti del tubo (6,3 V). Nel primo caso il diodo funge da elemento di protezione contro eventuali erronee inversioni di polarità della pila e verrà usato solo se i filamenti del televisore sono connessi in serie tra loro e al tubo, mentre nel secondo si incarica di raddrizzare la corrente alternata rendendola continua e della polarità adatta.
E non basta: a causa della minima corrente assorbita e della irrisoria d.d.p. di alimentazione, sono ridotti i pro-

blemi inerenti alla sezione e all'isolamento dei cavi che portano la corrente necessaria al funzionamento dell'apparato. Non abbiamo ritenuto necessario, in considerazione della semplicità dello schema, fornirne schema pratico o piano costruttivo, ma vi consigliamo egualmente di seguire il nostro esempio, scartando il perforato plastico, a causa delle forti perdite che in questo caso presenta, per ripiegare su circuito stampato con base in steatite, che viene fornito da una nota ditta britannica, o viene autocostruito in casa con una piastrina di steatite perforata nei punti strategici con punta da 2 mm e utilizzando i terminali stessi dei componenti come fili di collegamento, inserendo il tutto in un involucro di miscelatore VHF-UHF privato del contenuto.

Il funzionamento del circuito è molto semplice: L1, una

Preamplificatore di antenna per TV e FM

bobina con presa in centro, capta il segnale da un'antenna simmetrica da 300 ohm (se usaste per caso un'antenna a 75 ohm di impedenza, basterà usare un estremo e il centro di L1 invece dei due estremi) lo trasferisce per induzione mutua su L2 e di qui, tramite, C1, al transistor che lo amplifica. L'uscita avviene su prese opportune di L3, che è accordata, a banda larga, sul canale interessato, a va portata alla distanza di antenna, e verso il sintonizzatore VHF a tamburo, con piattina di 300 ohm di impedenza.

I transistori che potrete usare sono i seguenti: ASZ21 o AF102 per tutta la gamma, mentre se volete limitarvi ai canali TV (e alla FM) sotto i 100 MHz potete benissimo usare un AF114 o AF118. Non abbiamo provato, ma può essere che diano buon risultato, i transistori tipo OC170-OC171.

Modica spesa, dunque, poco lavoro, ma buon rendimento, tale da giustificare anche una spesa maggiore, quale quella che farete se non avrete la precauzione di osservare le solite avvertenze sull'uso dei transistori ...

Non si fonderanno invece, ma non renderanno ciò che voi sperate, i circuiti realizzati sì con tutte le precauzioni possibili, ma i cui collegamenti siano tanto lunghi da servire d'appoggio a eventuali colonie di ragni che li sceglieranno senza fallo per la somiglianza di essi con le ragnatele ...

Per concludere: collegamenti brevi, saldature perfette, ma non fatte in modo da scaldare i componenti; transistori e materiale di prima qualità e assolutamente nuovi, e il gioco è fatto. Hop-là, gotevelo pure, ora, il vostro televisore, certamente mai così nitido nella riproduzione video.

TR1 ASZ21-AF102-AF114-AF118

L1 6 spire 0,2 con presa centrale } **sopra ferrite mm 3 x 10**
L2 3 spire 0,3 su L1
L3 4 spire 0,5 su ∅ 6 mm in aria con presa a 1ª e 3ª spira (sotto i 100 MHz); 2 spire 0,8 su ∅ 6 mm in aria con presa a 0,5 e 1,5 spira (sopra i 100 MHz)
C1 100 pF ceramico

Compatto amplificatore audio in continua

dell'ing. **Vito Rogianti**

● Se vi dicessero di usare solo **quattro transistori, dieci resistenze, nessun condensatore** e **tantomeno trasformatore** per realizzare un amplificatore per giradischi che arrivi al mezzo watt di potenza d'uscita con distorsione dell'ordine dell'un per cento e con una banda dalla continua a 100 kHz, voi che ne direste? Beh, quello che ne direste voi non lo so, ma se vi interessa sapere quello che ne ho pensato io continuate pure a leggere. ●

GENERALITA'

Tanto per cominciare va detto che il merito del circuito sta nell'aver impiegato tra i vari stadi l'accoppiamento in continua.

Mentre con gli stadi accoppiati a resistenza e capacità occorrono almeno tre resistenze e uno o due condensatori per stadio, qui, con risultati simili, se non mogliori, dal punto di vista della stabilità termica, (per cui non si opera più stadio per stadio, ma globalmente) si arriva appena a **una** resistenza per stadio nella parte dell'amplificatore vero e proprio.

Ma è anche e sopratutto alla controreazione che va reso il dovuto riconoscimento.

A esso è affidato in definitiva il controllo della stabilità termica, ma sopratutto a essa è affidata la fedeltà della riproduzione, intesa sia rispetto alle distorsioni dovute alle inevitabili nonlinearità, sia rispetto alla altrettanto inevitabilmente limitata risposta in frequenza. (In tutti e due i casi lo stadio d'uscita è particolarmente responsabile).

CONFIGURAZIONE DEL CIRCUITO

La prima idea per il tipo di configurazione da usare è indicata in fig. 1 in cui si ha un controllo della corrente d'uscita che viene campionata sulla resistenza di emettitore e l'informazione relativa viene inviata in controreazione all'entrata.

Si fa cioè una controreazione di corrente in parallelo stabilizzando in continua la corrente di polarizzazione dell'ul-

timo stadio e controllando la corrente alternata di segnale nel carico.

C'è ovviamente il grosso inconveniente della perdita di potenza in R_E che è percorsa da tutta la corrente d'uscita. Si può dimostrare che vale la

$$(1) \qquad I_0 \simeq -\frac{V_S\, R_F}{R_E\, R_S}$$

se il valore di A, cioè del guadagno dell'amplificatore, vero e proprio, è sufficientemente elevato.

Si vede cioè che la corrente alternata d'uscita è legata da una semplicissima relazione alla tensione alternata della sorgente che nel caso nostro è il trasduttore piezoelettrico del giradischi.

Ma stabilizzare la corrente d'uscita vuol dire presentare al carico alta impedenza d'uscita e questo a molti audiofili non piace perchè si preferisce in genere lavorare con impedenze d'uscita bassissime.

D'altra parte tutti gli altoparlanti hanno una resistenza in continua niente affatto trascurabile (e ciò è stato confermato da una serie di misure che è andata dall'altoparlantino donato da C.D. nella campagna abbonamenti di qualche anno fa fino a un « three way » da 8 pollici della Realistic).

Si può perciò effettuare una controreazione di tensione direttamente dal terminale caldo dell'altoparlante con la certezza che la componente continua del segnale di reazione sarà legata con precisione alla corrente di riposo dell'ultimo stadio e lo potrà perciò controllare.

Lo schema di principio adottato è allora quello di fig. 2 in cui viene accuratamente controllata questa volta la tensione d'uscita che vale

$$(2) \qquad V_0 \simeq -V_S \frac{R_F}{R_S}$$

con tanto maggiore precisione quanto maggiore al solito è il guadagno A dell'amplificatore.

Il numero di transistori usati è perciò legato alla necessità di spingere al massimo, compatibilmente con la stabilità, questo guadagno.

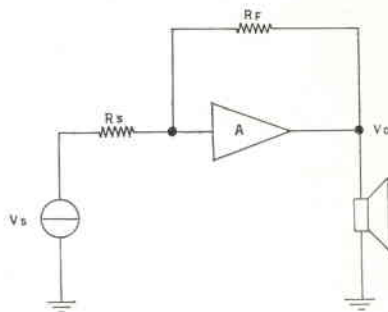
Figura 1

Amplificatore a reazione di corrente in parallelo.

Figura 2

Amplificatore a reazione di tensione in parallelo.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Nel primo stadio si è impiegato un transistore NPN perchè ciò rende possibile, senza ricorrere ad artifici vari, realizzare un amplificatore ad accoppiamento diretto a più stadi.

Ma soprattutto si è voluto usare nel primo stadio un transistore in cui il valore della corrente di perdita della giunzione base-collettore I_{CBO} avesse un valore sufficientemente limitato e questo è possibile solo con i planari al silicio i più diffusi ed economici tra i quali, almeno per ora, sono gli NPN.

Il transistore usato nel prototipo è un **2N1890** che qui è effettivamente un po' sprecato, ma si può usare altrettanto bene un **2N706** o provarne uno della nuova serie economica « SE » della S.G.S..

Ai due stadi amplificatori di tensione segue un emitter follower e poi ancora l'amplificatore di tensione finale il cui buon guadagno permette di non preoccuparsi troppo della dinamica negli stadi che lo precedono.

La resistenza da 100 Ω nel collettore dell'emitter follower serve solo come protezione del transistore in caso di cortocircuito del carico.

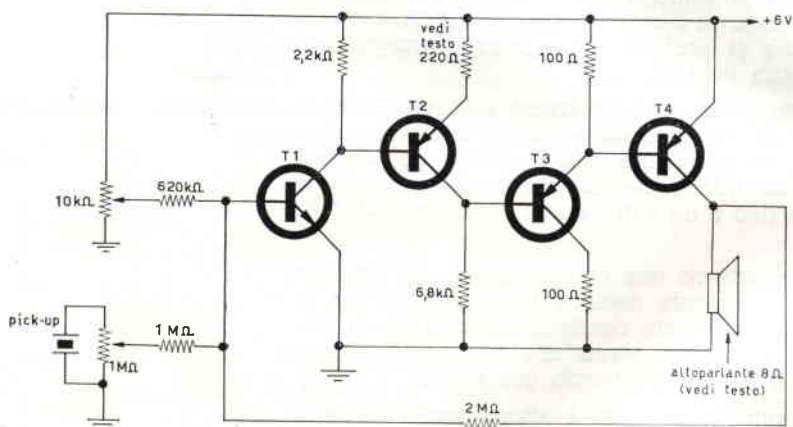



Figura 3

Schema eletrico del circuito

T1 2N1890
T2, T3 2G109
T4 OC26

La resistenza da 220 Ω nell'emettitore del secondo stadio è stata necessaria per ridurre il guadagno dell'amplificatore dando al circuito controreazionato la stabilità sia assoluta che relativa necessaria al suo corretto funzionamento.

In sua assenza il circuito ha oscillato ad alta frequenza e il suo valore è stato determinato sperimentalmente per una buona risposta a una eccitazione a onde quadre.

In pratica si è aumentato il suo valore sino a che le oscillazioni presenti sui pianerottoli di una onda quadra a 5 kHz apparivano sufficientemente e rapidamente smorzate.

In mancanza di oscilloscopio si può provare a ometterla vedendo poi con un voltmetro in alternata se c'è segnale (oscillazione indesiderata) in uscita.

In caso negativo inserire comunque almeno un centinaio di Ω, in caso affermativo inserire una resistenza variabile e porre poi nel circuito un valore definitivo pari a tre volte quello della resistenza variabile per cui l'oscillazione scompare o a 100 Ω (quale dei due è maggiore).

Comunque si può benissimo in ogni caso porre 680 Ω e non preoccuparsi d'altro salvo il non essere certi di aver sfruttato fino in fondo i vantaggi della controreazione.

Il partitore variabile, cui è connnessa una resistenza da 620 kΩ è necessario per permettere l'aggiustamento della corrente d'uscita il cui valore andrà posto a 500 mA.

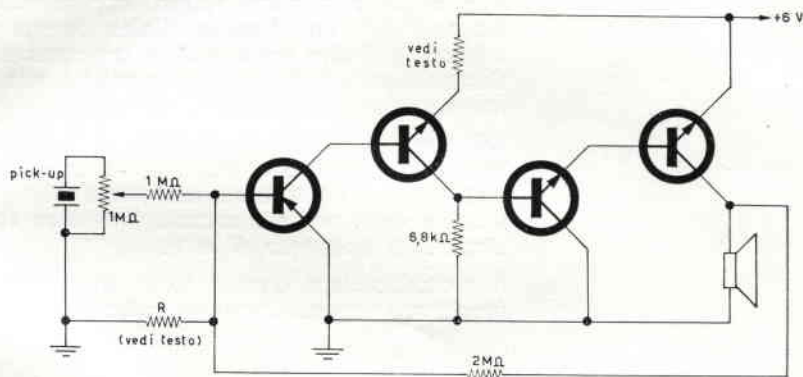
Contentandosi però di una minore potenza d'uscita, agendo sul potenziometro di cui s'è detto, si può diminuire l'assorbimento anche fino a solo 200 mA col vantaggio di avere bisogno di un alimentatore più economico e di far durare più a lungo le pile.

A 500 mA corrispondono circa 2 W dissipati in continua sulla bobina dell'altoparlante e circa 1 W sul transistore finale che, benchè non necessario, sarà comunque sempre bene montare su un semplice dissipatore.

Come transistore finale si è usato un **OC26,** ma si può benissimo usare un **OC27** o altro similare di analoghe caratteristiche.

Gli altri due transistori sono due **2G109** ma anche degli **OC72** o altri tipi con guadagno hFE non troppo basso andranno benissimo.

Figura 4

Schema elettrico del circuito modificato.

PREGI E DIFETTI

Il « fanatico dei bassi » troverà molto interessante questo circuito con la sua risposta che dal lato delle basse frequenze si estende fino alla continua, ma anche la risposta agli alti che, sebbene si usi un finale di potenza di tipo corrente, arriva attorno ai **100 kHz** non è davvero un risultato trascurabile.

Anche la distorsione, specie alle basse e alle medie frequenze audio in cui la controreazione agisce in pieno, risulta piuttosto bassa perchè si è misurato poco più dell'1 % a una potenza di poco inferiore a quella massima che è di circa 1/2 W. (Ovviamente con lo stadio finale polarizzato a 500 mA).

A livelli di potenza di 250 mW la distorsione scende a valori dell'ordine dello 0,25 %.

Un piccolo difetto del circuito, legato all'accoppiamento diretto e senza trasformatore dell'altoparlante all'ultimo stadio è la corrente continua che vi scorre. Ciò ha l'effetto di spostare il punto di lavoro medio della bobina e quindi del cono dalla posizione centrale di riposo normale di una quantità proporzionale alla corrente di polarizzazione.

A evitare distorsioni è allora necessario l'uso di un altoparlante di adeguata potenza, ma in genere tutti gli altoparlanti da 8 Ω con caratteristiche musicali accettabili sono adatti a erogare potenze superiori ai 10 W sicchè in pratica il problema non si pone.

Anche il controllo del volume non è effettuato in modo del tutto ortodosso perchè come il più pignolo tra i lettori si sarà già accorto il carico offerto al fonorivelatore varia tra 1 MΩ e 0,5 MΩ, con una conseguente piccola deformazione della curva di risposta in frequenza del trasduttore.

Ma questo effetto non è per nulla rilevante e la semplicità della soluzione adottata è invece notevole.

Non si dimentichi infatti che l'attenuazione di un eventuale controllo volume inserito nell'amplificatore vero e proprio sarebbe entro ampi limiti compensata dall'effetto della controreazione.

Per l'alimentazione si può usare un adatto alimentatorino che fornisca i 6 volt richiesti con 500 mA di carico (e grazie alla solita controreazione non sarà necessario un filtraggio particolarmente spinto) oppure quattro pile a torcia da 1,5 V **ben fresche.** Unica deroga alle condizioni imposte all'inizio potrà essere un condensatore elettrolitico da 1.000 μF da porre in parallelo alle pile se queste non saranno freschissime.

Nel montaggio, che non ha nulla di critico, non occorrono particolari precauzioni salvo a montare i componenti che confluiscono nella base del primo stadio più possibile vicini a essa per minimizzare il rumore relativo a campi dispersi a frequenza di rete.

Il prototipo dopo essere stato progettato e montato ha funzionato immediatamente salvo qualche ritocco.

ULTERIORI MODIFICHE

Volendo ridurre ancora il già esiguo numero di componenti si può realizzare lo schema di fig. 4 in cui si scende a un numero di resistenze pari a **sei** senza degradazione rilevante nel funzionamento.

Si è eliminata cioè sia la resistenza sul collettore del primo stadio NPN, polarizzata ora dal successivo PNP, sia la resistenza sull'emettitore e sul collettore dell'emitter-follower.

La R va qui determinata sperimentalmente per la corrente d'uscita voluta.

Un ulteriore passo potrebbe essere quello di provare a usare deliberatamente transistori scelti per bassi guadagni di corrente in modo da abolire la resistenza d'emettitore del secondo stadio senza creare problemi di stabilità.

Si giunge così a cinque resistenze ... che si potrebbero ridurre ancora a **quattro** (!) determinando sperimentalmente il valore della resistenza di reazione necessaria a ottenere il livello sonoro desiderato e abolendo il potenziometro da 1MΩ del controllo di volume.

[Nota della Redazione: non si accettano scommesse per meno di quattro resistenze ...].

Ditta

ANGELO MONTAGNANI

Livorno via Mentana, 44

SIGNAL CORPS

RADIO RECEIVER BC 344

Originalmente funzionanti in corrente alternata con alimentazione 110 Volt

RADIO RECEIVER BC 314

Originalmente funzionanti con dinamotor 12 Volt. - 2,7 Ampere DC.

Ricevitori professionali a 9 valvole, che coprono in continuazione N. 4 gamme da 150 a 1500 Kc/s.

GAMMA	A	150 a 260 Kc/s	=	metri	2000 -	1153
»	B	260 » 450	» =	»	1153 -	666
»	C	450 » 820	» =	»	666 -	365
»	D	820 » 1500	» =	»	365 -	200

N. 9 valvole che impiegano i ricevitori:

2 stadi amplificatori AF	**6K7**
Oscillatore	**6C5**
Miscelatrice	**6L7**
2 stadi MF	**6K7**
Rivelatrice	**6R7**
BFO	**6C5**
Finale	**6F6**

Ottimi ricevitori per la conversione di frequenza che potrà essere effettuata in particolare sulla gamma C (450 - 820 Kc/s), (vedere uso del BC 453), come pure le altre frequenze.

I suddetti ricevitori sono completi di valvole e di alimentazione e vengono venduti in N. 2 versioni.

1.a Versione: BC 344 completi di valvole e di alimentazione in corrente alternata **110 Volt,** vengono venduti al prezzo di L. 35.000 cad., compreso imballo e porto fino a Vs. destinazione.

2.a Versione: BC 314 completi di valvole e originalmente funzionanti con dinamotor **12 Volt** - 2,7 Ampere DC, vengono venduti al prezzo di L. 30.000 cad., compreso imballo e porto fino a Vs. destinazione.

Ad ogni acquirente forniremo il Technical Manual riguardante i BC, il quale è completo di ogni dato tecnico e manutenzione.

CONDIZIONI DI VENDITA

Pagamento per contanti con versamento sul ns. **C.C.P.** 22/8238. Oppure con assegni circolari o postali.

Per spedizione in controassegno inviare metà dell'importo, aumenteranno **L. 500** per diritti di assegno.

CONDIZIONI DI VENDITA SPECIALI

Si accettano prenotazioni dei suddetti BC con almeno **L. 10.000** di caparra e la rimanente cifra potrà essere inviata a rate successive fino al raggiungimento dell'intero importo. Dopo di che provvederemo all'invio immediato al Vs. dimicilio franco di imballo e porto del BC stesso.

una garanzia nell'acquisto?

DITTA ANGELO MONTAGNANI

Livorno via Mentana, 44

Ricevitori professionali a 9 valvole, che coprono in continuazione N. 6 gamme d'onda, da 1.500 a 18.000 Kc/s.

GAMMA							
GAMMA	A	1.500 a	3.000 Kc/s	= metri	200	-	100
»	B	3.000 »	5.000 »	= »	100	-	60
»	C	5.000 »	8.000 »	= »	60	-	37,5
»	D	8.000 »	11.000 »	= »	37,5	-	27,272
»	E	11.000 »	14.000 »	= »	27,272	-	21,428
»	F	14.000 »	18.000 »	= »	21,428	-	16,666

N. 9 valvole che impiegano i ricevitori:

2 stadi amplificatori RF	6K7
Oscillatore	6C5
Miscelatrice	6L7
2 stadi MF	6K7
Rivelatrice, AVC, AF	6R7
BFO	6C5
Finale	6F6

Ottimi ricevitori per le gamme radiantistiche degli 80, 40 e 20 metri. I suddetti ricevitori sono completi di valvole e di alimentazione e vengono venduti in 2 versioni:

1.a Versione: BC 342 completi di valvole e di alimentazione in corrente alternata 110 Volt, viene venduto al prezzo di L. 60.000, compreso imballo e porto fino a Vs. destinazione.

2.a Versione: BC 312 completi di valvole e originalmente funzionanti con dinamotor 12 Volt - 2,7 Ampere DC, viene venduto al prezzo di L. 55.000 compreso imballo a porto fino a Vs. destinazione.

Ad ogni acquirente forniremo il Technical Manual riguardante i BC, il quale è completo di ogni dato tecnico e manutenzione.

CONDIZIONI DI VENDITA

Pagamento per contanti con versamento sul ns. **C.C.P. 22/8238.** Oppure con assegni circolari o postali.

Per spedizioni in controassegno, inviare metà dell'importo, aumenteranno **L. 500** per diritti di assegno.

CONDIZIONI DI VENDITA SPECIALI

Si accettano prenotazioni dei suddetti BC con almeno **L. 10.000** di caparra e la rimanente cifra potrà essere inviata a rate successive fino al raggiungimento dell'intero importo. Dopo di che provvederemo all'invio immediato al Vs. domicilio franco di imballo e porto del BC stesso.

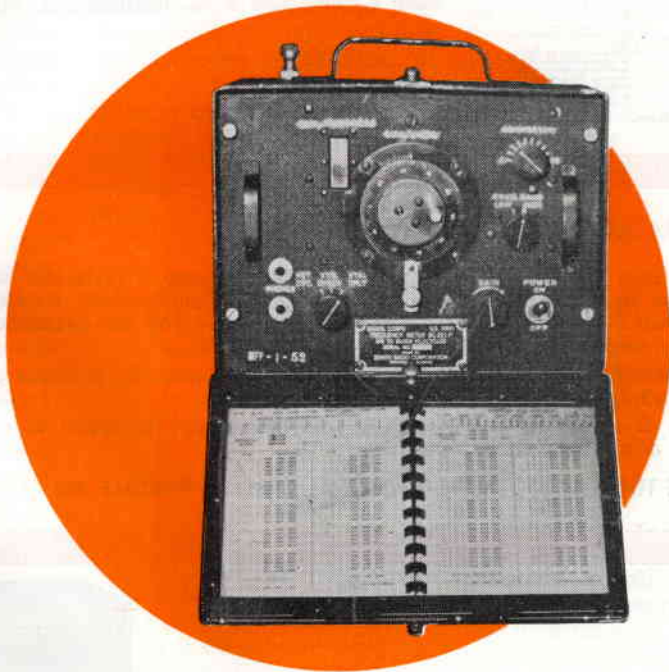
SIGNAL CORPS

RADIO RECEIVER BC 342
Funzionanti originalmente in corrente alternata con alimentatore 110 V.

RADIO RECEIVER BC 312
Funzionanti originalmente con dinamotor 12 Volt - 2,7 Ampere.

a sole L. 20.000

da Angelo Montagnani

Frequenzimetri BC 221

FREQUENZIMETRI BC 221

Vendiamo: frequenzimetri BC 221 che coprono la banda da 125 a 20.000 KHz, completi di valvole, cristallo di quarzo da 1.000 KHz e libretto originale di taratura per la lettura della scala.
La loro alimentazione originale è con batterie a secco, al fine di avere una migliore precisione dell'apparecchio.
Può funzionare anche in corrente alternata costruendo un alimentatore a parte, che va ad installarsi internamente nel frequenzimetro stesso.
Ogni apparato viene venduto completo e funzionante al prezzo di L. 20.000 cad., escluso batterie.
Inoltre disponiamo di frequenzimetri BC 221, privi di cristallo, di valvole e di libretto di taratura al prezzo di L. 5.000 cad.

CONDIZIONI DI VENDITA

Pagamento per contanti con versamento sul ns. **C.C.P. 22/8238.** Oppure con assegni circolari o postali.
Per spedizione in controassegno, inviare metà dell'importo, aumenteranno **L. 200** per diritti di assegno.

are issued to suit the equipment with which the headset is used.

3. PREPARATION FOR USE.—

a. Wear the receiver holders of the headband in front of the ears as illustrated.

b. Bend or shape the headband to fit the head at the level where the sweatband of the helmet will set.

c. The tension of Headband HB-30 is correct when there is just enough pressure of Inserts M-300 against the inner ears to assure a partial seal against external noises. When properly bent into shape and correctly worn, the pressure exerted on the ears will not be uncomfortable.

d. Fasten the clip to the clothing to support the weight of the associated transformer or junction box. Allow enough slack so that you can turn your head without adding to the pressure of the inserts in the ears.

Fig. 9 — Instructions for Headset HS-30-(*).

19

HEADSET - R - 30

Cuffia biauricolare leggerissima a bassa impedenza. Viene venduta al prezzo di L. 1.500 compreso imballo e porto fino a Vs. destinazione.

HEADSET - R - 30

Cuffia biauricolare leggerissima ad alta impedenza, adatta per ricevitori, frequenzimetri ecc., completa del suo trasformatore originale per elevazione impedenza, cordone e jack PL 55. Viene venduta funzionante al prezzo di L. 2.500 compreso imballo e porto fino a Vs. destinazione.

LA DITTA ANGELO MONTAGNANI DI LIVORNO:

Offre a tutti i suoi Clienti il listino generale di tutto il materiale surplus, compreso ricevitori professionali di alta classe, radiotelefoni, frequenzimetri, cristalli di quarzo, valvole e tanto altro materiale che non possiamo elencare per ragioni di spazio.

Per ottenerlo occorrerà inviare L. 300 a mezzo francobolli, o vaglia postali, e vi verrà inviato a mezzo stampe raccomandata.

La cifra di L. 300 da voi versata è solo per coprire le spese di stampa, imballo e spese postali.

INVIARE TUTTA LA CORRISPONDENZA A: CASELLA POSTALE 255 - LIVORNO

LOUDSPEAKER - LS - 3

Altoparlante originale per ricevitori BC 312 - 342 - 314 - 344, Completo di cassetta, altoparlante, trasformatore e presa Jack, il tutto funzionante e provato prima della spedizione.

Viene venduto al prezzo di L. 6.500 compreso imballo e porto fino a Vs. destinazione.

MATERIALI SIGNAL CORPS - MATERIALI RADIO ELETTRONICI - TELEFONICI - TELEGRAFICI E TRASMISSIONE - VALVOLE TERMOIONICHE VETRO E METALLO SURPLUS.

TUTTA LA CORRISPONDENZA INVIARLA A CASELLA POSTALE 255 - LIVORNO

DITTA A. MONTAGNANI - LIVORNO - VIA MENTANA 44 - TEL. 27.218 - C.C. POSTALE 22/8238.

Trasmettitore sperimentale a modulazione di frequenza

progettato da **Giampaolo Fortuzzi**

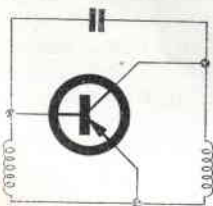
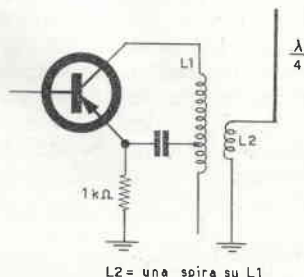
Come vi avevo promesso quando vi descrissi il ricevitore, vi presento ora il trasmettitore; certo questa è una parola un po' troppo grossa per questo complessino, che non ricorda per nulla i vari « half gallon » dei W, e da un po' di tempo anche degli i1. Sarà meglio chiamarlo trasmettitore sperimentale, o radiomicrofono, tanto per non urtare la suscettibilità di qualcuno. Cercherò poi di essere più chiaro di quanto non sia stato nell'articolo precedente; dalle lettere che ho ricevuto infatti, a parte le richieste del valore di R7 **(3,3 kohm)**, è emerso il fatto che non tutti avevano bene assimilato l'essenza del circuito, in maniera tale da perseguire logicamente una risposta, qualunque fosse l'incertezza determinante.

Passiamo ora a vie concrete, esaminiamo lo schema: è costituito essenzialmente di tre blocchi:

1) oscillatore;

2) canale di bassa frequenza;

3) circuito modulatore.

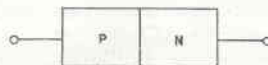
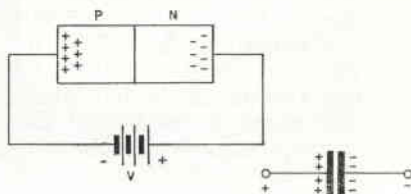
L'oscillatore è un Hartley, come potete ben vedere riportandolo allo schema di principio dell'oscillatore a retroazione:

l'antenna è accoppiata con un condensatore di piccola capacità in testa al circuito oscillante; questo perchè ho previsto l'uso di una antenna notevolmente raccorciata rispetto al quarto d'onda. Chi volesse usare questo tipo di antenna, senz'altro più efficace, dovrà fare un accoppiamento a link su L1, come da figura

L2= una spira su L1

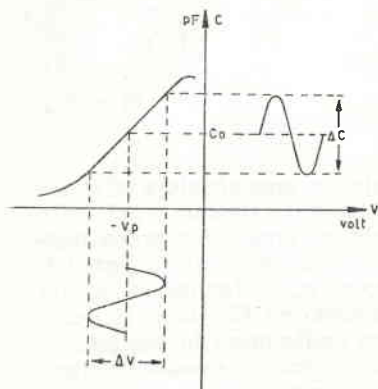
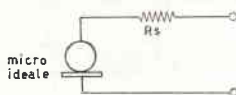
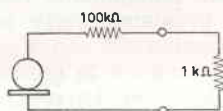
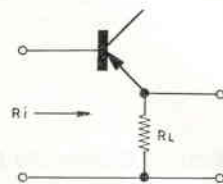
Bene, vediamo ora la messa a punto elettrica dell'oscillatore: scolleghiamo dalla bobina L1 il condensatore da 68 pF che è tra emettitore e L1; misuriamo in queste condizioni la corrente assorbita **dal solo stadio oscillatore:** dovrà essere circa 3 mA.

Ora ricolleghiamo il condensatore da 68 pF alla bobina: se l'oscillatore fa il suo dovere, cioè oscilla, la corrente dovrà essere più alta di quella letta prima; supposto che sia così, colleghiamo l'antenna, e proviamo varie prese sulla bobina L1, cosa abbastanza semplice in quanto L1 è di filo nudo. La presa migliore sarà quella per cui la corrente del solo oscillatore ha l'incremento massimo rispetto al valore di riposo, cioè a condensatore disinserito. Naturalmente ogni volta che si prova una presa nuova si deve riportare l'oscillatore sulla frequenza voluta agendo su CV, cioè si devono confrontare le correnti riportandosi sempre alla stessa frequenza.

A questo punto l'oscillatore è a posto.

Vediamo ora il circuito modulatore.

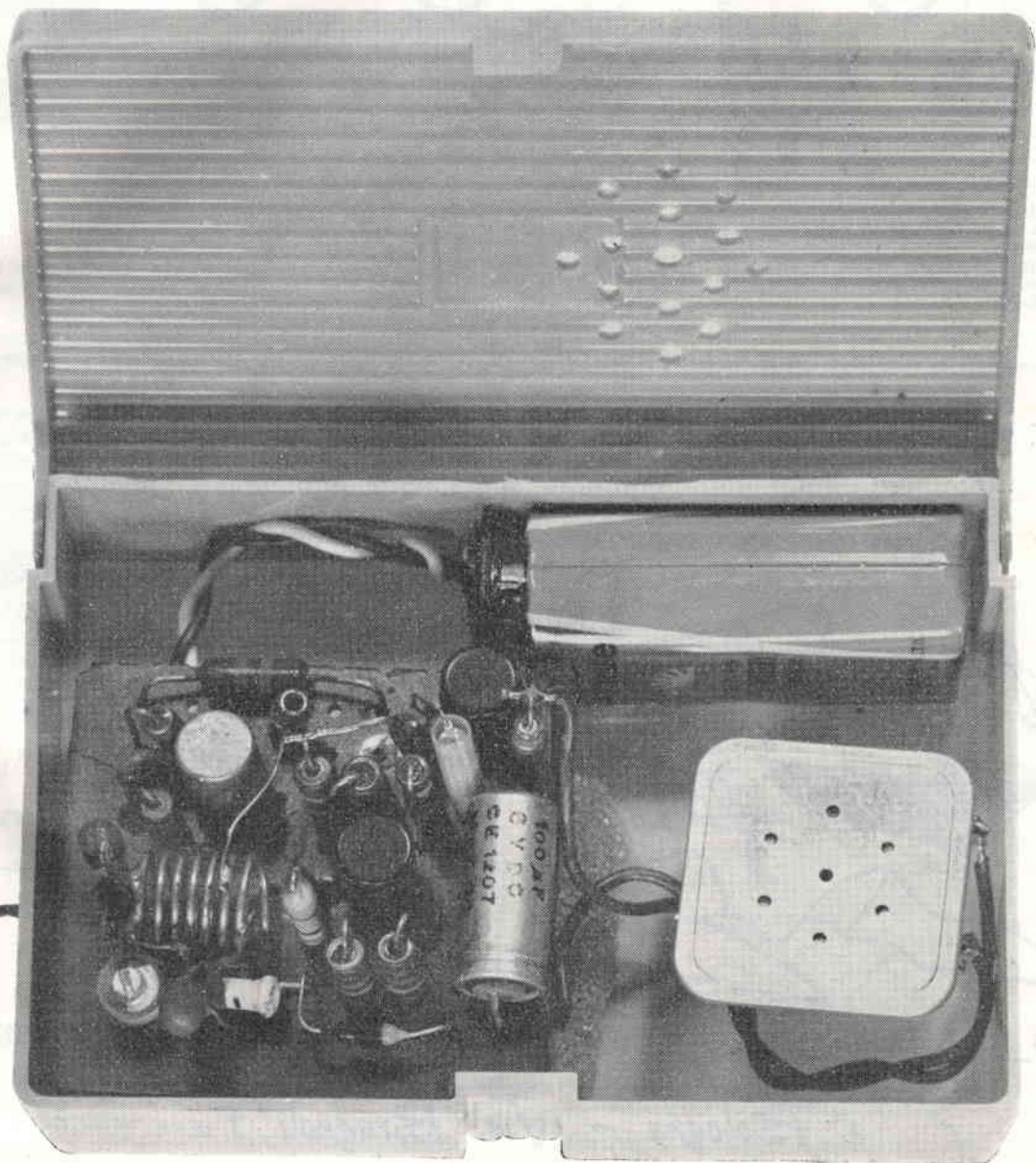
È costituito essenzialmente dal varicap BA109; per capire intuitivamente come funziona esaminiamo la solita struttura a blocchi di un diodo, ad esempio P-N:

i due blocchi di semiconduttore drogati P e N, opportunamente saldati, formano la così detta giunzione P-N; ora se polarizziamo direttamente il diodo, le cariche N diffonderanno verso la zona P, e viceversa le cariche P verso la zona N. Se invece polarizziamo inversamente questo sistema, avremo un addensamento di cariche alle estremità esterne delle zone omonime:

è evidente l'analogia con un condensatore; ora, al variare

della tensione applicata V, varierà la concentrazione delle cariche nelle zone P e N, cioè avremo una variazione di capacità del sistema.
Si hanno caratteristiche capacità-tensione applicata del tipo:

Quindi se applichiamo al nostro varicap, che non è altro che un diodo studiato appositamente per questo servizio, una tensione fissa —Vp, questo equivarrà all'applicare all'oscillatore una capacità C_0 in parallelo. Se sovrapponiamo alla —Vp una tensione alternativa ΔV, avremo in corrispondenza una variazione di capacità ΔC, che sposterà la frequenza dell'oscillatore; se inoltre ΔV è relativamente piccolo confrontato a —Vp, si potrà ritenere lineare la relazione fra ΔV e ΔC.
Ma ΔV può essere il segnale generato da un microfono, opportunamente amplificato; avremo così delle variazioni di capacità, e quindi di frequenza, proporzionali al segnale microfonico: siamo così giunti a modulare l'oscillatore in frequenza, come volevamo.
Il varicap riceve una polarizzazione fissa di circa —5 volt dal collettore dell'OC75; infatti è collegato a questo da una resistenza da 100 kohm, che serve come blocco per la radiofrequenza, e che praticamente non dà caduta di tensione in quanto il diodo varicap è polarizzato inversamente, cioè assorbe una corrente trascurabile. Sul collettore di questo transistor è poi presente il segnale di BF del microfono, opportunamente amplificato.
Canale di bassa frequenza: come primo stadio troviamo un collettore comune, o se vi piace di più un « emitter follower »; questo circuito **non** amplifica in tensione: allora perchè c'è? Dal momento che ritengo forse più interessante sapere i perchè e i percome che non sapere fare andare il complessino senza la conoscenza dei medesimi, ve lo spiego, in due parole, come al solito senza volere fare trattazioni specifiche; chi le desidera e non sa dove trovarle magari mi scrive e io glielo indico.
Dunque: all'ingresso abbiamo un microfono piezoelettrico, consigliabile per la qualità della sua resa; questo tipo di microfono ha una resistenza interna molto alta, dell'ordine dei 100 kohm o anche del Mohm; possiamo cioè schematizzarlo grosso modo con un microfono ideale, privo di resistenza interna, e una resistenza:

intendendo il microfono ideale come un generatore di f.e.m.
Ora la resistenza di ingresso di un OC75, montato come al solito a emettitore a massa, è di circa 1 kohm; se chiudessimo direttamente il microfono sul transistor a emettitore comune si vede subito che si utilizzerebbe una tensione 100 volte minore, e una potenza 100 volte minore di quella resa dal microfono.

Tutto questo poi senza considerare le distorsioni. Invece un circuito emitter-follower presenta una resistenza d'ingresso che è circa β volte la resistenza di carico, indicando con β, o h_{fe}, il guadagno in corrente del transistor:

$Ri = \beta \cdot RL$

pertanto, assumendo R_s=500 kohm, e h_{fe}=50, imponendo la condizione di adattamento, cioè R_i=R_s, si trova

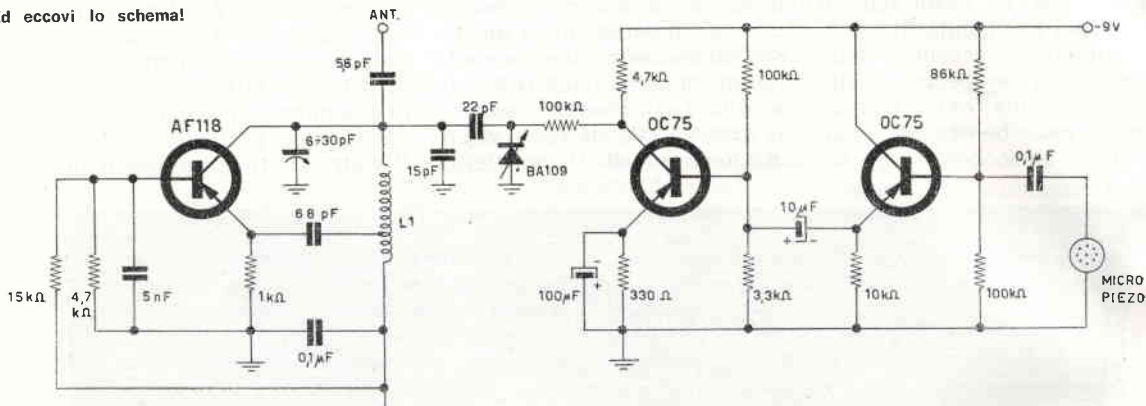
$$R_L = \frac{R_s}{\beta} = \frac{500 \cdot 10^3}{50} = 10\ k\Omega$$

Infatti sull'emitter del primo transistor troviamo proprio 10 kohm; non venitemi poi a dire che in parallelo a questa c'è la famosa 1 kohm d'ingresso del secondo: avete ragione, ma qui non voglio fare della scuola, solo dare cenni. Chi rileva pecche dovute alle eccessive semplificazioni se la sa sbrogliare da solo, pertanto sorvoli i brani didattici, ricordando comunque che come Ovidio anch'io ora dico: « Da veniam scriptis quorum non gloria nobis causa sed utilitas officiumque fuit ».
Bene, ritorniamo al sodo: l'amplificazione di tutto il canale di bassa frequenza è di circa duecento volte, più che sufficiente per modulare egregiamente anche parlando a bassa voce. Naturalmente non essendoci stadio limitatore la deviazione di frequenza dipende dalla intensità con cui si parla davanti al microfono; questo è un difetto non lieve, non nel caso di un complessino sperimentale e senza pretese come vuole essere questo. Come ricevitore va bene quello che vi ho presentato nell'altro mio articolo, i due complessi insieme formano un radiotelefono che con una buona antenna stilo

può dare delle ottime prestazioni dilettantistiche.
Comunque questo complesso è nato come radiomicrofono, l'uso per cui lo feci fu questo, una sera che dovevo discutere certi argomenti con il padre di una ragazza, uomo di non larghe vedute e di carattere tale da farmi temere della mia incolumità. Il radiomicrofono nel taschino della giacca con un pezzo di filo come antenna nella manica destra andò benissimo, l'esito della chiaccherata un po' molto meno, purtroppo. Come vedete si può giungere all'elettronica per vie infinite, ancorchè apparissero assai insensate; basta parodiare Galileo, e torniamo al quibus.
Il cablaggio al solito l'ho fatto su un pezzo di basetta Philips, di quel tipo usato per il ricevitore, usando la tecnica del montaggio verticale dei componenti, che permette un risparmio notevole di spazio. La massa è realizzata con un filo di rame nudo di diametro di 1 mm fatto correre a L lungo due lati della basetta. Per chi volesse ottenere prestazioni maggiori da questo radiomicrofono può usare come ricevitore il noto BC1000; il ricevitore di questo apparato è una bella supereterodina, a doppia conversione di frequenza, con rivelatore per FM, alimentabile a batterie; il consumo è limitato, la gamma coperta va da 40 a 50 MHz.
In trasmissione la potenza di uscita del BC1000 è circa 1 watt; si trova completo di

valvole e quarzi, funzionante, presso una nota ditta di componenti elettronici di Bologna, per poche migliaia di lire.

Credo di avervi detto tutto, in ogni modo rimango sempre a disposizione di chi volesse ulteriori notizie, sebbene credo non necessari, ragguagli in merito. Se questo articolo riuscirà interessante, in un prossimo numero vi descriverò un complessino analogo, funzionante però a 144 MHz, che ho già realizzato e che non ha mancato di dimostrarsi versatile in molti usi. Vedremo anche come, col ricevitorino dell'altra volta, realizzare un embrionale ripetitore per ponte radio.

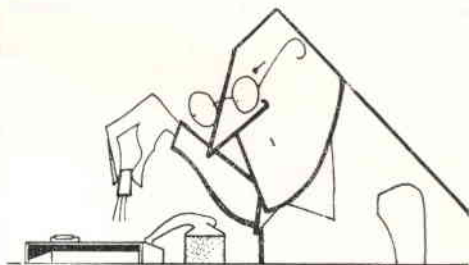
Arrivederci e buon lavoro.

Ed eccovi lo schema!

L1 48 MHz 7 spire ∅ interno 8 mm; filo nudo da 1 mm, presa a 1,5 spire dal fondo.

28 MHz 12 spire ∅ interno 8 mm; filo nudo da 1 mm, presa a 3 spire dal fondo.

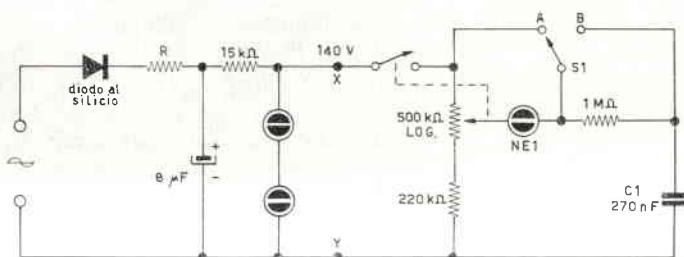
Giampaolo Fortuzzi, Via Vallescura 24, Bologna - Tel. 27 77 93.

Sperimentare

Selezione di circuiti da montare, modificare, perfezionare

a cura dell'ing. **M. Arias**

Il giochetto piace e ne sono contento. Questo mese regalerò al vincitore: una basetta di bread-board di cm 8 x 8, una valvola 6U8 nuova, un compensatore isolato in ceramica da 3 ÷ 20 pF, due diodi SGS 1G21, una bobina OM per transistori, una manopola a indice, una valvola 1AG4 nuova, una gemma-spia verde con lampadina da 12,6 V.
Al vincitore di cosa? — dice Lei.
Giusto: per chi non conoscesse ancora le regole di questa rubrichetta, descriverò brevemente le medesime; io presento in queste pagine schemi e progettini per principianti e anche per normaldilettanti, che possano trovare motivo d'interesse a essere modificati e sperimentati dai Lettori.
A questa « sperimentazione » sono del pari invitati tutti i Lettori, che potranno mandare direttamente alla mia abitazione di Bologna, via Tagliacozzi, 5 schemi e progetti da loro giudicati particolarmente simpatici e originali. Saranno graditi schemi, fotografie e in visione gli stessi prototipi eventualmente realizzati (che verranno accuratamente restituiti).
Esaminati tutti i progetti giuntimi nel mese, deciderò quale di essi mi appare più interessante e lo premierò con materiale radio-elettronico; tengo a ricordare che si tratta di iniziativa personale e pertanto la modesta entità dei « premi » ha solo il significato di riconoscimento morale e di « giuoco » tra amici, cui la Rivista è estranea.
Dopo questo preambolo per i « nuovi », ecco la ... proclamazione del vincitore di questo mese: si tratta del signor **Paolo Maltese**, via Dandolo, 24 - Roma, che mi scrive quanto segue:

« *Invio il seguente circuito da me ideato e sperimentato di* misuratore della prontezza dei riflessi (si veda schema).

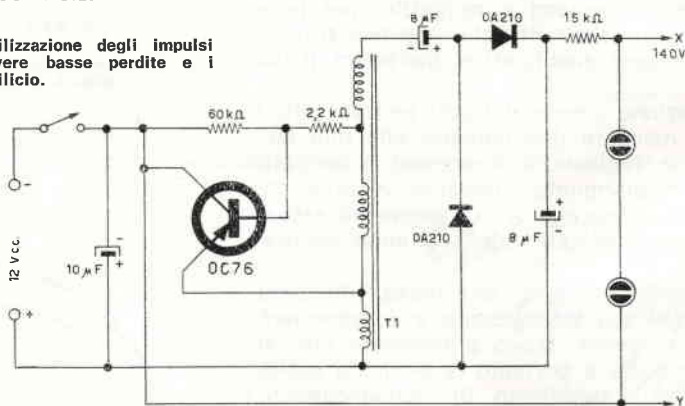
Misuratore della prontezza di riflessi, consigliato dal Lettore P. Maltese di Roma.

poliestere
polistirolo = **niente perdite**
ceramica

La tensione d'ingresso può essere compresa tra 130 e 220 volt; il diodo andrà scelto in base alla tensione, la resistenza R sarà tale da provocare una tensione di circa 170 V ai capi del condensatore elettrolitico; le due lampadine al neon in serie servono a stabilizzare la tensione. Quando l'esaminatore chiude l'interruttore del potenziometro, NE1 si accende e C1 comincia a caricarsi. Il « paziente » allora deve portare velocemente il commutatore a levetta s1 in B: se non è troppo lento C1 resterà carico e una tensione fra 20 e 60 volt. L'esaminatore ruota la manopola graduata del potenziometro finchè NE1 dà un lampo e legge il valore indicato dalla manopola. La manopola non deve essere ruotata troppo lentamente altrimenti la corrente di circa 1/2 μA che passa attraverso NE1 prima dell'innesco aumenterà la carica del condensatore. Il potenziometro è logaritmico per espandere la parte utile della scala.
Volendo far funzionare l'apparecchietto a batteria ho sperimentato il seguente elevatore di tensione

Distinti saluti, Paolo Maltese.

Elevatore di tensione in cc per il misuratore di riflessi di P. Maltese.

T1 ingresso push-pull di OC74-AC128

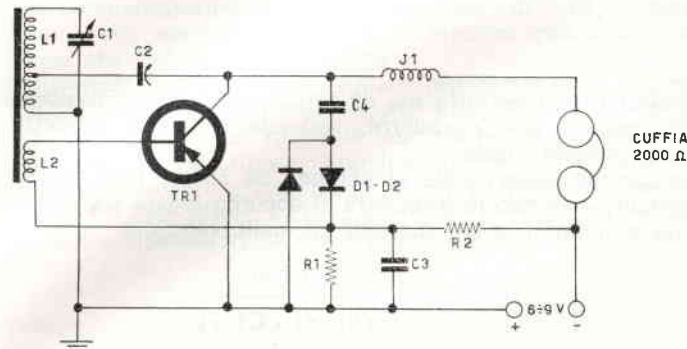
N.B. - Per una buona utilizzazione degli impulsi gli elettrolitici devono avere basse perdite e i diodi devono essere al silicio.

Ho già spedito il **saldatore per transistori** promesso nel numero scorso al signor Maltese; spero gli sia piaciuto. E passiamo al signor **Bruno Grassi** (anni 15, specifica), via Sapri 77, La Spezia.
Sentiamo:

Egregio sig. Arias,

avendo letto il suo articolo su C.D. Le invio questo progettino da me realizzato. Lo schema originale era una scatola di montaggio giapponese. Mi sono preoccupato di sostituire l'introvabile materiale giapponese con altro di produzione europea. Ho inoltre stabilito il valore ottimo dei condensatori, delle resistenze e delle bobine.
Esso è un ricevitore per onde medie; il circuito è un ottimo miscuglio di reazione-reflex, la rivelazione è in duplex.
Io ho abbinato il ricevitore con un amplificatore a tre transistori e ho ottenuto risultati insperati con una rice-

zione potente e nitida quasi quanto quella di una supereterodina. *Il pregio principale è che pur essendo un* monotransistore *si ha una ottima ricezione in cuffia senza il bisogno di alcuna ingombrante antenna esterna, bastando la sola A.F. captata dalla ferrite.*
L'unico difetto, d'altronde giustificabile, è la scarsa selettività specie nelle frequenze basse; in compenso la sensibilità è ottima, io stesso infatti ho avuto occasione di udire in cuffia una decina di stazioni.
Ciò si può ottenere solo con una accurata messa a punto. Il tempo che si perderà nella taratura sarà proporzionale alla bontà di funzionamento.

IL CIRCUITO

Il segnale captato dalla ferrite è trasferito sulla L1 *che lo seleziona. Quindi sulla* L2 *sarà presente una sola stazione, da qui il segnale è applicato alla base di* Tr1 *che lo amplifica, ma sul collettore è applicato* C1 *che trasferisce una parte di A.F. su* L1; *si avrà così una reazione* L1-L2.

Schema proposta dal signor Grassi

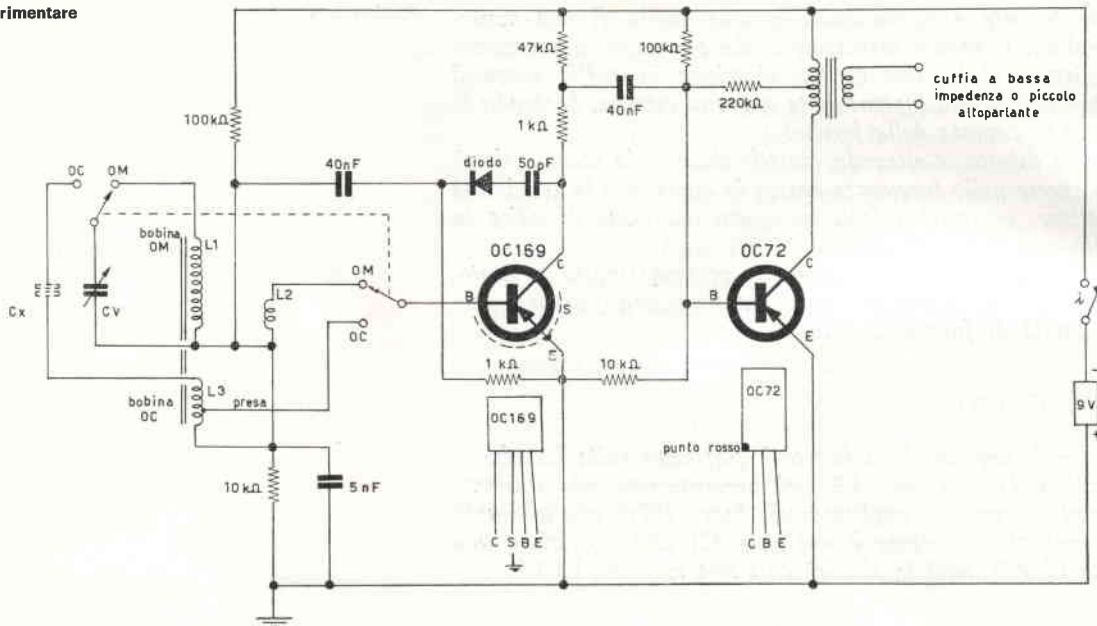
Ricevitore monotransistor.

Quando il segnale sarà abbastanza amplificato, non potendo attraversare J1 *prenderà la via di* C4; *i diodi* D1-D2 *allora provvedono a rivelare in duplex il segnale.*
La B.F. così ottenuta, è applicata alla base di Tr1 *che amplifica il segnale. Ora finalmente* J1 *può essere superata e si può udire in cuffia.*

In fede Bruno Grassi.

COMPONENTI:

C1 360 pF
C2 30 pF
C3 20.000 pF
C4 100 pF
D1-D2 OA85, OA90
R1 4700 Ω
R2 150.000 Ω
Tr1 OC170 SFT307 OC171 (2SB102)
J1 Geloso 557
L1 60 spire (presa alla 10°) filo rame smalto 0,1 mm
L2 4 spire filo rame smalto 0,5 mm
Bacchetta ferrite cm 8 x 140.

A questo punto tocca a me presentare qualcosa; ecco dunque uno schema abbastanza carino, a due transistori, due gamme (OM - OC), reflex.
Non si tratta di un circuito nuovissimo, come dimostra l'uso dei transistori « OC », ma ha il vantaggio di essere stato provato con successo circa due anni orsono. Nessun componente richiede particolare illustrazione, eccezion fatta per le bobine, CV, e il trasformatore d'uscita. Quest'ultimo è un tipo per controfase di OC72, mentre CV ha un valore dipendente dalla gamma OC che si intende esplorare.
Per lasciare a ciascuno la possibilità di dimensionare il circuito AF come meglio crede seguo un procedimento

Ricevitori a due transistori.

analitico, non perfetto ma di sufficiente approssimazione, che ognuno può riprodurre, variando i dati di progetto come meglio crede.

La gamma onde medie si estende da 550 a 1600 kHz e pertanto essendo la frequenza di accordo legata alla capacità e induttanza del circuito LC dalla relazione

$$F(kHz) = \frac{159.000}{\sqrt{L(\mu H) \cdot C(pF)}}$$

si può desumere, ad esempio che per ottenere una escursione di frequenza da 550 ÷ 600 kHz a 1600 kHz con un condensatore variabile la cui capacità massima sia di 500 pF e minima di ~60pF, occorre una bobina avente induttanza di circa 160 μH.

Infatti con la massima capacità (lamine tutte dentro) si ottiene:

$$F = \frac{159.000}{\sqrt{160 \times 500}} = 562 \text{ kHz}$$

mentre con la minima capacità (~60pF) ci si sintonizza su:

$$F = \frac{159.000}{\sqrt{160 \times 60}} = 1622 \text{ kHz}$$

D'altra parte vogliamo operare anche sulle onde corte per cui, prima di decidere che la bobina per le onde medie deve avere induttanza 160 μH, vediamo cosa succede in OC se disponiamo in parallelo allo **stesso** condensatore variabile una bobina a più bassa induttanza. Ammettiamo di voler ascoltare i 40 m, ossia di volerci sintonizzare su 7 MHz (7.000 kHz).

Usando ancora la formula di prima, e ammettendo di volerci sintonizzare su 7,000 MHz in corrispondenza della capacità massima (o quasi, per esempio sui 400 pF), ricaviamo l'induttanza della bobina:

$$7 = \frac{159}{\sqrt{L \times 400}};$$

$$L = \frac{159^2}{7^2 \cdot 400} = 1{,}29\ \mu H.$$

Ora, ferma restando l'induttanza di 1,29 μH, portiamo la capacità al minimo (o quasi: 100 pF); ci sintonizziamo su:

$$F = \frac{159}{\sqrt{1{,}29 \cdot 100}} = 14\ MHz.$$

Concludiamo che, con quel variabile, e con le bobine di cui abbiamo ricavato l'induttanza copriamo le onde medie e la gamma 7 ÷ 14 MHz in onde corte.
Tutto bene in OM, ma attenzione: in OC le stazioni « voleranno »; si può rimediare disponendo in parallelo a CV un compensatorino di piccola capacità (10 ÷ 15 pF massimo) che servirà a centrare le stazioni con esattezza, dopo che CV le avrà « pescate ».
Altrimenti non resta che tagliare bruscamente la gamma OC, inserendo un condensatore fisso Cx in serie al circuito OC; in tal modo la escursione di capacità totale in OC si riduce grandemente e la gamma si riduce parimenti a una banda assai ristretta, per es. a 7,000 ÷ 7,200 MHz. Ricordando che la capacità totale di due condensatori in serie è data da

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C1} + \frac{1}{C2}$$

e che di conseguenza la capacità totale è **sempre** inferiore o al massimo uguale alla più piccola delle due, se ne conclude che non potremo lavorare verso i 500 pF, ma verso i 60 pF.
Diamo allora a Cx il valore che gli compete per avere una capacità totale = 50 pF per CV = 60 pF:

$$\frac{1}{50} = \frac{1}{Cx} + \frac{1}{60}$$

$$Cx = 300\ pF$$

Alla massima capacità di Cv = 500 pF:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{300} + \frac{1}{500}$$

C = 178 pF e questa è la nuova capacità totale, **troppo** diversa da quella di partenza (50 pF).
Ne consegue che abbiamo mal dimensionato la capacità base di Cv. Sarà opportuno abbassarla fino ai 300 ÷ 400 pF e anche più, ripetendo i calcoli per le onde medie.
A questo punto vi dico solo che L2 ha circa il 10 % delle spire di L1, in ogni configurazione e che è avvolta sulla

medesima, previa interposizione di strato di carta sottile; vi ricordo che l'induttanza in µH di una bobina snella **senza nucleo ferromagnetico** è data da:

$$L(\mu H) = 0{,}01 \frac{d^2 n^2}{l + 0{,}45\,d}$$

in cui **d** è il diametro della bobina (per l'esattezza del solenoide) espresso in **cm**, **n** è il numero delle spire e l la lunghezza dell'avvolgimento, in **cm.**
Si veda la figura a lato per maggior chiarezza.
Vogliamo fare una bobina con induttanza 1µH?
Bene, ammettiamo di partire da un nucleo avente diametro d = 1 cm, e ammettiamo ancora di voler avvolgere 10 spire.
Ne risulta, dalla formula già citata:

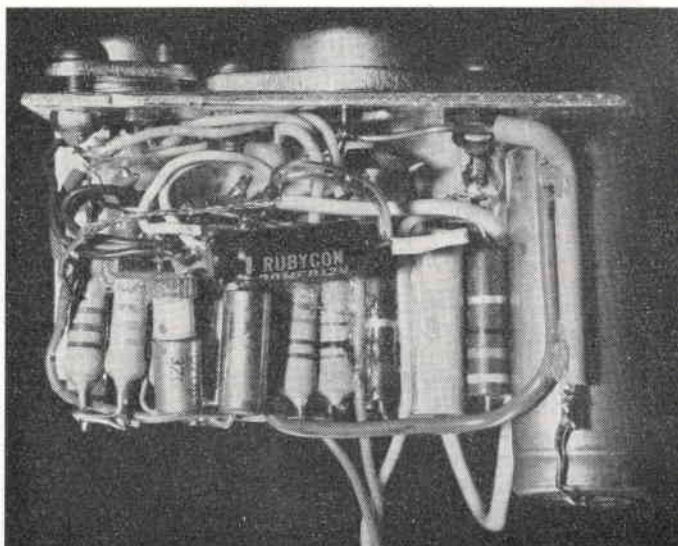
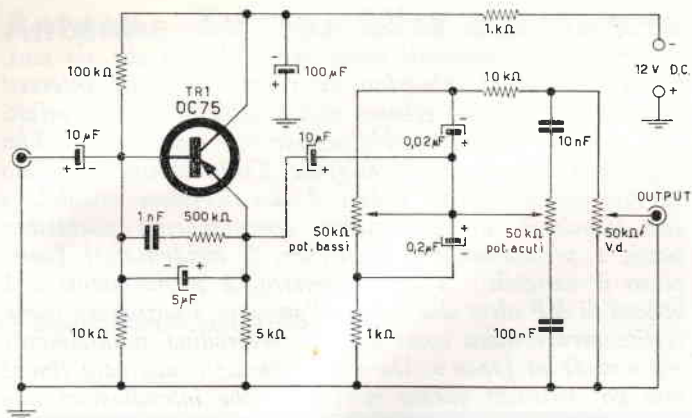
$$1 = 0{,}01 \frac{1^2 \cdot 10^2}{l + 0{,}45 \cdot 1}$$

l + 0,45 = 1; l = 0,55 cm ovvero circa 6 mm; essendo le spire 10, il filo dovrà avere un diametro 0,6 mm, appunto perchè 10 spire occupino 6 mm.
A questo punto, basta: buoni progetti e buona sperimentazione.

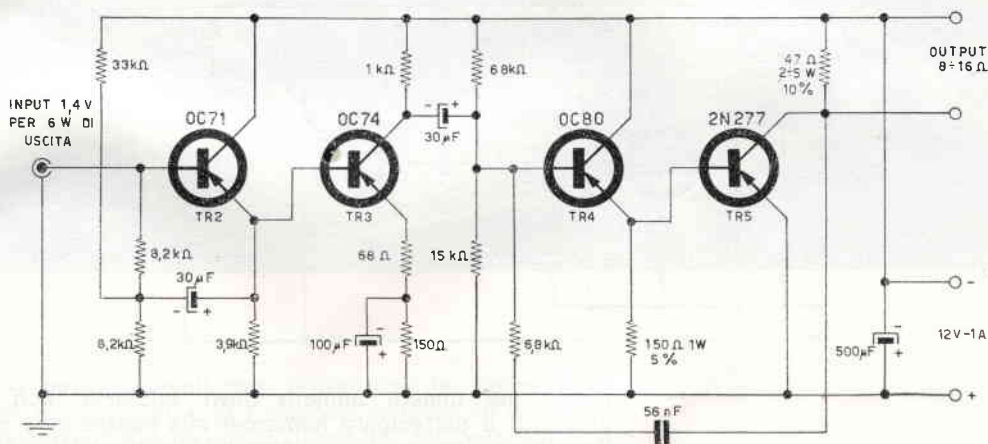
È la volta del signor **Paul Durst,** via Sarnes 9, Bressanone (BZ) che invia la seguente lettera, corredata di foto e disegni:

Poichè un mio progettino è già stato pubblicato in « Sperimentare », avendo provato una grande soddisfazione, vorrei ancora collaborare cimentandomi in un progetto più consistente.
Si tratta di un amplificatore BF con buona potenza (6 W) e ottima fedeltà. Sono usati 5 transistori: OC75 (preamplificatore), OC71, OC74, OC80, 2N277.

Amplificatore di P. Durst.

Le dimensioni reali sono di cm. 3 x 4 x 7,5.

T1 preamplificatore (ingresso 0,8 V)
[P. Durst - Bressanone]

Vi sono i controlli di tono, alti e bassi, volume e, volendo, un selettore di entrata.
Il segnale d'ingresso passa da C1 alla base di TR1 e, amplificato, giunge al controllo di tono e d'altra parte attraverso una RC di nuovo alla base; l'amplificatore vero e proprio consiste in due blocchi identici, salvo piccoli accorgimenti, ma con impedenze d'entrata differenti; da notare la controreazione, costituita da una resistenza da 6,8 kΩ *in serie a un condensatore da* 50.000 pF.

L'amplificatore
[P. Durst - Bressanone]

Ho anche sperimentato il 2N376A *(che è quello della fotografia).*

E infine (poi ho esaurito tutto lo spazio concessomi da C.D.) il progettino del signor **Patrizio Grechi,** via Bonifacio Lupi, 14 - Firenze, che mi scrive:

Egregrio ing. Arias,

ho letto il suo articolo su « Costruire Diverte » di febbraio riguardo allo schema che Lei desidera. Devo dire però che io sono un principiante, appassionato per i ricevitori a transistor, e quindi lo schema che porrò al suo giudizio, è un semplice, ma eccellente *ricevitore a transistor. Sapendo*

COMPONENTI:

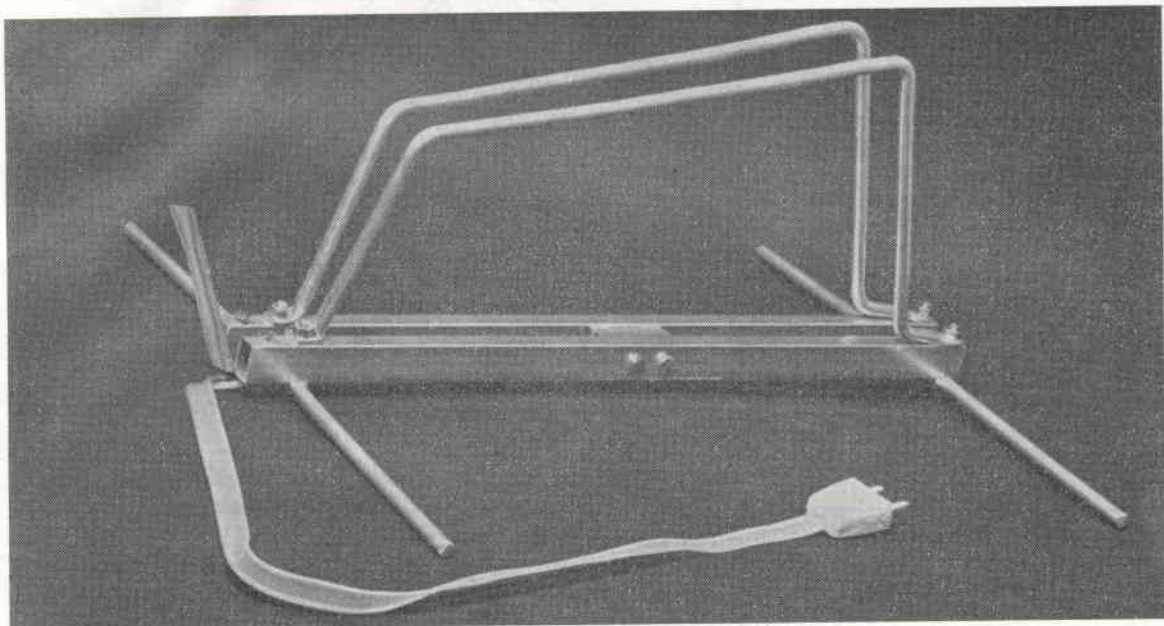
DG1 1G27 (o anche OA85)
TR1 OC45 (o anche OC44) PNP
TR2 OC72 PNP
T trasformatore per push-pull di OC72
L1 bobina di sintonia tipo CS4 della Corbetta
J1 impedenza A.F. del tipo Geloso n. 557
RP potenziometro da 25.000 ohm (con interruttore)
C1 condensatore variabile da 350 o 500 pF
C2 30.000 pF ceramico
C3 5.000 pF ceramico
C4 50.000 pF ceramico
R1 1 MΩ 1/2 W
R2 5 kΩ 1/2 W
R3 150 kΩ 1/2 W
Pila 9÷12 V
AP altoparlante da 8 Ω

Ricevitorino sperimentato da P. Grechi di Firenze.

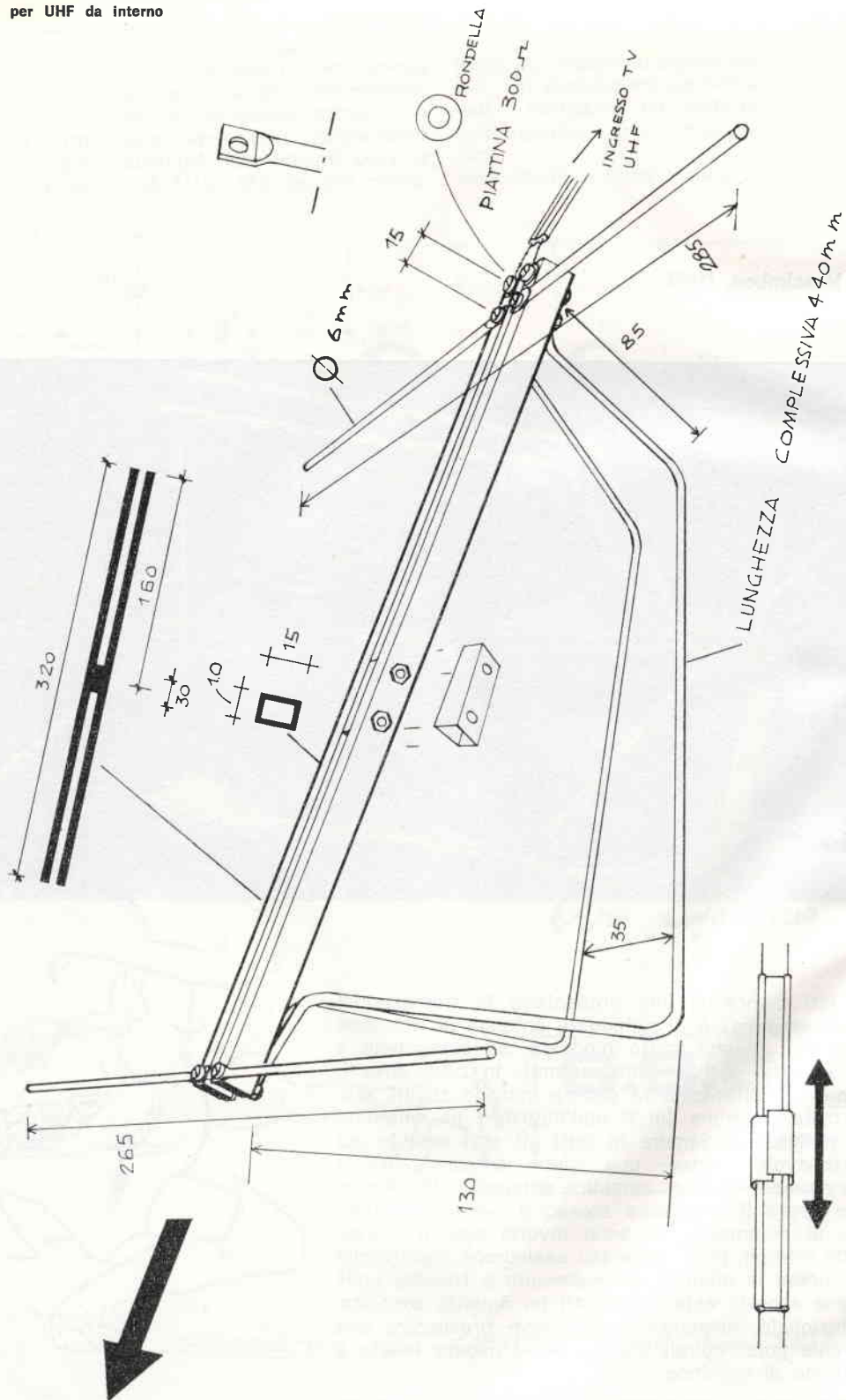
che la maggioranza dei lettori delle riviste tecniche sono appunto dei principianti come me, è logico che sia così, penso che questo schemino, se verrà pubblicato interessi molti lettori. Questo schema non è tutta opera mia infatti l'ho ricavato da una pubblicazione sui transistori e l'ho aggiustato secondo le mie esigenze. Tutto cominciò quando un mio amico mi fece vedere il suo ricevitore tascabile a due transistor, in altoparlante, *comprendente pochissimi pezzi, e precisamente 8 resistenze, 5 condensatori (compreso il variabile), 1 potenziometro, 2 trasformatori e 1 bobina di MF oltre alla bobina d'antenna. Funzionava meravigliosamente quasi come una supereterodina, naturalmente era « made in Japan ». Da allora non ho avuto pace finchè non ho costruito questo ricevitore, che intendiamoci non ha pretese di essere come quello giapponese, ma funziona discretamente senza bisogno di presa d'antenna o di terra (almeno dove abito io, cioè a Firenze). L'ascolto avviene* in altoparlante, *e in caso di zone mal servite, in cuffia. L'unico punto a mio sfavore, è che (almeno io) non sono riuscito a far funzionare il volume, quindi questo ricevitore ha il volume fisso. Ma non credo che questo sia un gran male.*
Credo di aver detto tutto, quindi riporto qui accanto lo schema.

Anche per questo numero devo salutarVi, non senza esortarVi a partecipare numerosi alla nostra gara di sperimentatori; attendo a piè fermo le vostre lettere!

Antenna TV per UHF da interno

di **Bruno Nascimben, i1NB**

Uno dei lati favorevoli che presentano le trasmissioni UHF (2° programma) è di richiedere antenne di ricezione con dimensioni fisiche molto modeste, se paragonate a quelle di antenne VHF (1° programma). In zone dove il segnale non è estremamente debole, quando risulti scomodo piazzare l'antenna del 2° nell'impianto già esistente per il 1° programma, oppure in tutti gli altri casi in cui risulti disagevole mettere una adatta antenna esterna UHF, può risultare utile un semplice antennino da interno, da tenere sopra il televisore stesso o nelle immediate vicinanze. In commercio ci sono diversi tipi di queste antenne da interno, però, vi posso assicurare, questa che descrivo supera le migliori in rendimento e (perchè no?) anche come aspetto estetico. Infatti un oggetto assolutamente funzionale, necessariamente deve presentare una linea formale pura, quindi bella ... ma a questo livello è una questione di opinione.

Una antenna interna teoricamente si trova in condizione sfavorevole in confronto a una esterna che può captare

RONDELLA
PIATTINA 300 Ω
INGRESSO TV UHF
15
285
85
Ø 6mm
LUNGHEZZA COMPLESSIVA 440mm
320
160
15
1,0
30
35
265
130

maggior segnale e inoltre è di un tipo a più alto guadagno, ma in pratica questa differenza non è riscontrabile così come si potrebbe pensare, anzi spesso l'antenna interna può dare risultati migliori di una ottima « yagi » fissata sul tetto. La spiegazione è semplice: è sufficiente tenere conto della attenuazione che subisce il segnale facendo il percorso dall'antenna al televisore quando la linea di discesa è molto lunga, specialmente se costituita da cavo di qualità scadente, e inoltre del segnale che viene sperperato se risulta necessario l'uso di traslatori, miscelatori, filtri, che anche quando sono fatti bene portano via facilmente qualche dB. Se poi c'è un disadattamento di impedenza tra gli elementi costituenti l'impianto d'antenna, allora un qualsiasi pezzo di filo è senza dubbio da preferire. A questo punto sento già tra i lettori quello più attento (e forse un pochino velenoso) che mi vorrà dire:

« E questa antenna che impedenza presenta? ». Ebbene, chi ha avuto modo di conoscere quale argomento irto di complicazioni sia la faccenda « adattamento di impedenza » anche possedendo le migliori apparecchiature esistenti per misurarla, sa benissimo che l'impedenza effettiva di un'antenna dipende dall'ambiente in cui si trova e dagli oggetti che più si trovano vicino. Che dire dunque dell'antennino nostro? Non preoccupatevi, vi insegnerò più avanti ad aggirare l'ostacolo.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Sostanzialmente l'antenna è formata da due dipoli aperti, distanziati, e connessi in parallelo mediante un tratto di linea di lunghezza opportuna per mettere in fase il segnale captato singolarmente dai due dipoli. Prerogativa ulteriore di questo complesso è il fatto di non dovere adoperare alcun materiale isolante. Dal disegno si può riscontrare che il distanziamento tra i due dipoli avviene mediante due « isolanti conduttori », vale a dire due linee a un quarto d'onda che equivalgono a un circuito LC in parallelo funzionante alla frequenza di risonanza.

COSTRUZIONE

L'antenna, che si realizza semplicemente e rapidamente, è costruita completamente in alluminio, eccezione fatta per i bulloncini e i dadi. È usato tubo a sezione rettangolare di mm 10 x 15 per distanziare i due dipoli, mentre per questi e la linea di sfasamento si è usato tondino con diametro di mm 6. Le dimensioni date nel disegno servono per il canale 25, per altri canali UHF è necessario variare le dimensioni mediante questa formula

$$\text{dimensione nuova in cm} = \frac{\text{dimens. del disegno in cm} \times 506}{\text{nuova frequenza in Mc/s}}$$

ERRATA CORRIGE

Il sig. **Loris Crudeli** ci segnala: Nel mio articolo il **« Pico-Rx »** è scappato un errore, probabilmente dovuto a un « disguido » nello schema, e cioè: nel paragrafo **Messa a punto** è ripetuto due volte: **Iniettare il segnale sulla base di Q-2 ...** Al posto di **Q-2** si dovrà leggere **Q-3,** il che è anche abbastanza evidente dato che di solito le persone per bene durante la taratura il segnale lo iniettano nel mixer e non nell'oscillatore; a parte il fatto che il segnale, iniettato sulla base di Q-2, offeso a morte, avrebbe preso la strada di massa attraverso il condensatore da 10nF! Riparato l'errore Vi porgo i miei più cordiali saluti.

ERRATA CORRIGE

Articolo « Relè fonico con integratore educativo » dell'ing. **Vito Rogianti** C.D. n. 3/65. **R19** vale **47 Ω** anzichè **2,7 kΩ**. L'Autore e C.D. si scusano con i Lettori.

Queste le frequenze di centro dei canali UHF italiani

CANALE	MC15
21	474
22	482
23	490
24	498
25	506
26	514
27	522
28	530
29	538
30	546
31	554
32	562
33	570
34	578
35	586

ADATTAMENTO DI IMPEDENZA

La discesa tra l'antenna e il televisore si attuerà in piattina da 300 ohm terminata con una adatta spina per l'ingresso UHF del televisore. Tuttavia per garantire il massimo trasferimento di energia suggerisco tre possibilità:

1) si collega l'antenna al televisore con un tratto di piattina da 300 ohm più lungo del necessario (almeno di un tratto lungo quanto un dipolo) e lo si raccorcia di circa 1/2 cm per volta fino a quando si ottiene la migliore immagine possibile.

2) in parallelo alla piattina di discesa (dove è connessa all'antenna) si aggiunge un codino di piattina, pure da 300 ohm, lungo circa mezzo dipolo. Tagliando questo codino 1/2 cm per volta si dovrebbe ottenere il punto di massimo rendimento desiderato.

3) si prende un quadrato (cm 3 x 3 approssimativamente) di lamierino d'ottone, e lo si piega in modo da fare un cursore da mettere attorno alla piattina. Spostandolo lungo questa, si trova il punto di migliore ricezione.

E ... ricordatevi: l'antenna è direttiva, orientatela quindi nella direzione di massimo segnale!

Dedicato agli espertissimi

La linea coassiale fessurata

dottor **Luigi Rivola, i1RIV**

Nel prossimo numero della Rivista presenterò un articolo riguardante uno strumento di notevole interesse per chi si dedichi alla gamma U.H.F.: la **linea coassiale fessurata.**

Ne indicherò ora le prestazioni, le caratteristiche generali e il principio di funzionamento sia per introdurlo al lettore che ne senta parlare ora per la prima volta, sia per farne conoscere le svariate utilizzazioni pratiche. La linea coassiale fessurata può rispondere ai seguenti quesiti:

1) Come determinare con precisione la frequenza di un oscillatore nel campo da 400 MHz a 4000 MHz.

2) Come determinare la potenza trasferita dal TX all'antenna quando si lavori la gamma da 250 MHz a 2700 MHz.

3) Come adattare l'antenna U.H.F. al TX per ottenere il massimo trasferimento di potenza possibile.

4) Come determinare l'impedenza di un'antenna o di ua qualunque altro carico artificiale per frequenze U.H.F. fino a 2700 MHz.

Coloro che si interessano delle gamme U.H.F. dai 432 MHz in su si sono sicuramente trovati di fronte ad almeno uno di questi spinosi problemi. Così potremo asserire che il buon funzionamento della stazione U.H.F. è legato soprattutto al controllo dell'adattamento dell'antenna. Un cattivo adattamento può infatti ridurre notevolmente la potenza effettivamente irradiata dal TX.

La linea fessurata nella sua forma più semplice è formata da due tubi concentrici di ottone (fig. 1) ●. Lungo una generatrice del tubo esterno, come si vede in fig. 1, è ricavata una fessura che interessa per la quasi totalità l'intera lunghezza del tubo. Nella fessura viene inserita dall'esterno una sonda (fig. 2) di tipo capacitivo avente la funzione di prelevare le tensioni a radiofrequenza presenti nello spazio compreso tra i due tubi. La sonda viene fatta poi scorrere lungo la fessura mantenendo sempre la stessa distanza dal tubo centrale. Per questo motivo è necessario sostenere la sonda stessa con un carrello scorrevole su una scala graduata in mm e comandabile mediante carruccole e funicelle.

Dalla sonda che contiene incorporato il diodo di rivelazione esce una tensione raddrizzata che può essere inviata allo strumento indicatore.

S. Donato Milanese, 6-2-65

Caro Arias

ti allego a questa mia la nota introduttiva sulla linea fessurata coassiale per la misura del rapporto onde stazionarie.
Non mi è stato possibile farla prima perchè ho dovuto attendere l'esito favorevole del collaudo che ho potuto effettuare fino a 2.700 MHz grazie alla compiacenza di un amico solo ieri.
Il giorno 27 febbraio sarò a Bologna e ti porterò la linea fessurata di cui parlo nella nota allegata e il primo strumento misuratore.
Alla scadenza di ogni mese successivo porterò inoltre il misuratore formato da un amplificatore elettronico in corrente continua che servirà anche come elettrometro e, successivamente, anche il misuratore formato da un amplificatore elettronico in bassa frequenza ad alta selettività che renderà lo strumento sensibile oltre il millivolt di f.s.
Ti porgo i miei più affettuosi saluti e auguri.

Luigi Rivola

● Questa linea coassiale fessurata può essere immaginata come un tratto di cavo coassiale, avente come dielettrico l'aria, che viene inserito tra un generatore (ad es. il TX) e un carico (ad l'antenna).

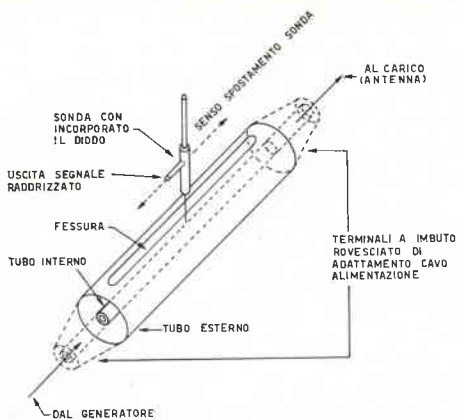



Figura 1

Schema di principio di una linea fessurata con sonda per il prelievo della tensione a radiofrequenza.

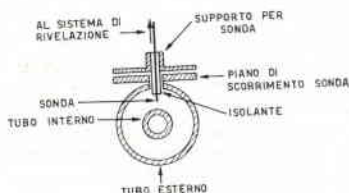



Figura 2

Sezione trasversale (di principio) della linea fessurata con assemblaggio schematico della sonda.

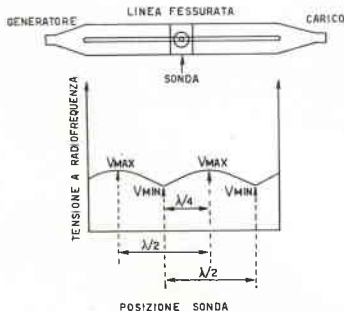
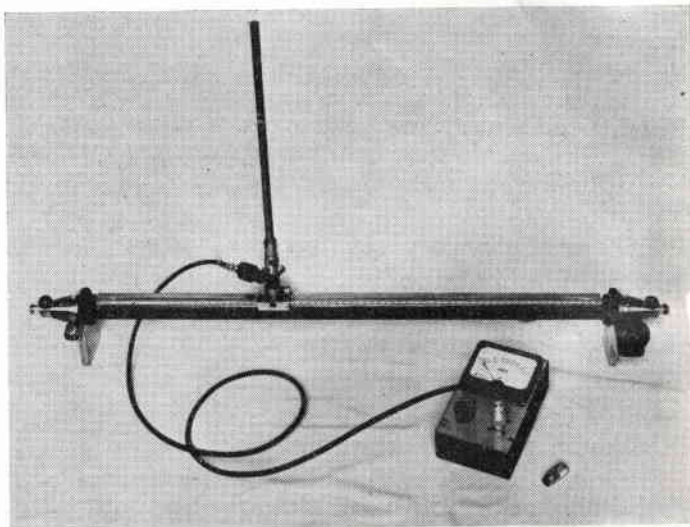



Figura 3

Variazione della tensione a radiofrequenza in funzione della posizione della sonda lungo la linea fessurata quando sia chiusa su un carico generico, avente impedenza diversa da quella caratteristica della linea fessurata stessa. ($\lambda/2$ = mezza lunghezza d'onda).

$$\text{R.O.S.} = \frac{V_{MAX}}{V_{MIN}}$$

(Le tensioni V_{MAX} e V_{MIN} sono quelle a radiofrequenza)

Il principio di funzionamento della linea fessurata è il seguente: la sonda esplorando punto per punto lo spazio interno compreso fra i due tubi concentrici dove avviene la propagazione delle onde elettromagnetiche permette di determinare l'andamento dei potenziali a radiofrequenza lungo tutta la linea fessurata. Se la linea stessa verrà inserita fra un generatore di radio frequenza e un carico qualunque si otterrà un andamento del potenziale come quello riportato in fig. 3. Osservando bene la forma di questa curva si noteranno dei massimi e dei minimi che indicano la presenza delle così dette **onde stazionarie.** Osservando ancora attentamente si noterà che la distanza tra due minimi successivi come pure quella fra due massimi successivi corrisponde esattamente alla metà della lunghezza d'onda del segnale inviato dal generatore alla linea medesima.

Diremo a questo punto che una linea coassiale fessurata è caratterizzata dalla sua impedenza che dipende unicamente dal rapporto fra il diametro interno del tubo esterno e il diametro esterno del tubo interno e dal dielettrico usato nello spazio compreso fra i due tubi. Come caso particolare usando il rapporto 2,4 con dielettrico aria si ottiene una impedenza caratteristica di 52 Ω. I diagrammi delle fig. 4 e 5 indicano cosa succede quando la linea fessurata venga caricata con un'impedenza uguale alla caratteristica (andamento puramente teorico) oppure con un corto circuito rispettivamente. Lasciando la linea fessurata aperta avremo un andamento dei potenziali del tutto analogo a quello di fig. 5 con uno sfasamento di 90° (linea tratteggiata).
Da quanto descritto si può cominciare a intravedere l'uso della linea fessurata come frequenzimetro. Basterà infatti conoscere la distanza tra due minimi per avere la metà della lunghezza d'onda e da questa la frequenza. Infatti f = 300/l dove f è la frequenza di MHz e l la lunghezza d'onda misurata in metri. Sarà meglio non considerare i massimi per questa misura dato il loro andamento non sufficientemente acuto e tale da determinare imprecisione. La condizione ideale sarà quella che si ha mettendo in corto circuito la linea: allora i minimi saranno

molto precisi. La precisione della frequenza letta dipenderà solo dalla precisione con la quale viene determinata la distanza fra i due minimi successivi.
Se ora carichiamo la linea fessurata con l'antenna di cui si vuole conoscere l'adattamento basterà fare il rapporto fra la tensione massima e quella minima per sapere il percento di potenza trasferita. Infatti questo rapporto, detto R.O.S. (rapporto onde stazionarie) o anche S.W.R. (in inglese) è proporzionale al percento di potenza trasferita dal generatore (TX) al carico (antenna).
Una volta determinato il R.O.S. di un'antenna si dovrà accordare l'antenna stessa (agendo per esempio sugli adattatori o sul ponticello mobile) fino ad avere il R.O.S. minimo. Questa condizione corrisponde al massimo trasferimento della potenza dal trasmettitore all'antenna.
La linea fessurata permette inoltre, come già detto precedentemente, di determinare il valore dell'impedenza di antenna o di un qualunque altro carico che venga posto all'uscita della linea stessa. È possibile cioè, attraverso questo tipo di misura, sapere se l'antenna è perfettamente accordata alla frequenza propria e come si può progettare il sistema di adattamento dell'antenna stessa al cavo di alimentazione.
Il metodo di misura dell'impedenza, che si basa sulla determinazione del R.O.S. e dello spostamento dei minimi rispetto a quelli ottenuti inserendo un corto circuito, verrà dettagliatamente descritto nella prossima pubblicazione sulla linea coassiale fessurata, alla quale si rimanda per ogni ulteriore informazione.
La misura della tensione a radiofrequenza, prelevata dalla sonda e rivelata dal diodo, può essere effettuata sia con modulazione che senza.
Nel caso particolare in cui sia possibile modulare la tensione a radiofrequenza con una nota fissa (ad es. 1000 Hz) la sensibilità dello strumento misuratore potrà essere spinta oltre 1 mV (fondo scala), usufruendo di amplificatori di bassa frequenza selettivi a banda passante molto stretta. In assenza di modulazione la sensibilità del misuratore sarà neccessariamente inferiore e non supererà i 50 mV, date le difficoltà che si incontrano nel costruire un amplificatore per corrente continua.
Ho pensato di fare cosa grata ai lettori realizzando un prototipo di linea fessurata coassiale in grado di funzionare da 250 MHz a 2700 MHz, di costruzione relativamente semplice e con prestazioni soddisfacenti, che verrà presentata nel prossimo numero della Rivista.
Oltre alla linea fessurata vera e propria verranno descritti tre tipi diversi di misuratori e cioè:

1) Semplice microamperometro da 25 μA f.s. con filtro di arresto per radiofrequenza.

2) Amplificatore elettronico per corrente continua, usabile anche come elettrometro con sensibilità massima di 60 mV f.s. e corrente di assorbimento di ingresso di 10^{-10} A, impiegante uno strumento da 50 μA f.s.

3) Amplificatore elettronico di bassa frequenza ad alta selettività con sensibilità superiore a 1 mV usabile solo con segnali modulati impiegante uno strumento da 50 μA f.s.

L'impiego dell'amplificatore elettronico per bassa frequenza con segnali modulati a nota fissa sarà particolarmente adatto per la determinazione dell'impedenza del carico e del R.O.S.

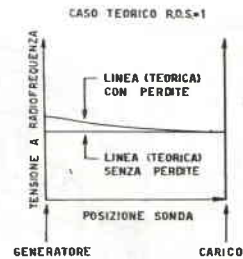



Figura 4

Variazione della tensione a radiofrequenza in funzione della posizione della sonda in una linea coassiale fessurata chiusa su un carico avente la stessa impedenza caratteristica della linea stessa. (Questa condizione in pratica è molto difficile da realizzare). La linea in questo caso è considerata teorica, anche se ha perdite, perchè è quasi praticamente impossibile realizzare una linea fessurata che abbia un R.O.S. = 1, anche quando sia chiusa sulla propria impedenza caratteristica.

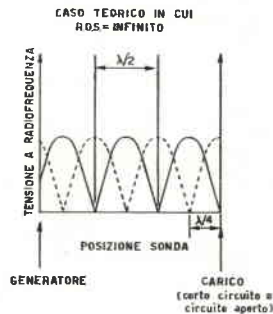



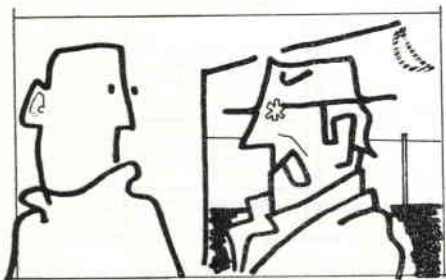
Figura 5

Variazioni della tensione a radiofrequenza in funzione della posizione della sonda quando la linea fessurata sia chiusa su corto circuito (curve a tratto pieno) oppure su circuito aperto (curve tratteggiate).

BIBLIOGRAFIA:

Giuseppe Dilda, **Microonde, 1956.**
K. Henney, **Radio engineering handbook**, Mc. Graw-Hill Book Company, 1959.
Terman-Petit, **Electronic measurements**, Mc. Graw-Hill Book Company, 1952.

Navigando sulle onde stazionarie

ovvero, ciò che un radio amatore dovrebbe sapere.

di **i1NB** - **Bruno Nascimben**

« Scusi, è Iuno Ennebì? » mi sentii rivolgere alle spalle questa domanda in una serataccia dell'inverno scorso, mentre cercavo di mettere nel garage la mia « due ruote ». « Sono io » risposi voltandomi per vedere nella penombra chi mi interloquiva. « Ecco, sono anch'io un OM » soggiunse lo sconosciuto, « ho bisogno di parlare con qualcuno che per lo meno in parte mi possa capire... Non sono più capace d'andare in aria, volevo sapere di più, per costruire meglio il mio « baracchino », ho letto tutto quello che trovavo che parlasse di amplificatori di potenza, di antenne, di linee di discesa, di impedenze, ho camminato perfino nella paurosa palude dei numeri complessi, e ora mi sento come drogato ». L'omino dallo sguardo stranamente luminoso si mise a sedere su di un barilotto lì vicino colmo di « vere occasioni » surplus, e continuò: « Statemi bene a sentire, vi dirò cose che possono fare bene al vostro trasmettitore cercando di annoiare il meno possibile. Ascoltate dunque: logicamente desiderio di ogni OM è irradiare al massimo l'energia prodotta dal proprio trasmettitore, tuttavia spesso erroneamente si crede che il trasmettitore finisca sulla placca dello stadio finale trascurando di considerare la linea di discesa e l'antenna come appartenenti al trasmettitore stesso. Una stazione trasmittente (ricordatelo e meditateci su) non vale più della sua antenna e della linea di discesa relativa. Ebbene, su questi elementi cercherò di fare con voi alcune **pratiche** considerazioni, notate ho detto **pratiche** perchè in verità esporrò concetti e giudizi in parole semplici, cercando di non fare uso di matematica che contrappone alla sua esattezza una non facile digeribilità.

VSWR

Idealmente, l'energia a radio frequenza (presente ai morsetti d'uscita del trasmettitore) dovrebbe essere completamente assorbita dall'antenna risonante in frequenza di lavoro mediante una linea di discesa senza attenuazione. Il **massimo** trasferimento di energia dovrebbe avvenire, a un primo sommario esame del circuito, quando l'impedenza dell'antenna e quella della linea di discesa sono eguali all'impedenza dell'antenna e quella della linea di discesa sono eguali all'impedenza presente ai morsetti d'uscita del trasmettitore. Quando ciò non avviene, parte dell'energia mandata dal TX verso l'antenna torna indie-

tro. L'energia mentre percorre la linea di trasmissione subisce un certo rallentamento e per questo motivo in certi punti della linea l'energia direttamente trasmessa viene a trovarsi in fase con quella riflessa, e in altri sfasata di 180°. Si stabiliscono dunque lungo la discesa alternativamente punti di massima tensione (detti antinodi) e punti di minima tensione (nodi) distanziati di un quarto di lunghezza d'onda. Più è pronunciato il disadattamento di impedenza tra i tre elementi indicati e tanto maggiore sarà la differenza in tensione tra i nodi e gli antinodi. Il rapporto tra i valori di massima tensione e quelli di minima dà la misura del disadattamento di impedenza, rappresentabile con la seguente espressione:

$$\text{R.O.S.} = \frac{\text{tensione massima}}{\text{tensione minima}}$$

C'è da notare che noi europei, più grossolanamente degli statunitensi, chiamiamo R.O.S. questo rapporto, cioè Rapporto di Onde Stazionarie mentre lo stesso rapporto è indicato dagli americani con l'abbreviazione V.S.W.R., cioè rapporto di tensioni dell'onda stazionaria, (Voltages Standing Wave Ratio). Quando l'adattamento è perfetto il VSWR è = 1, al contrario più c'è disadattamento tanto maggiore diviene il valore numerico di questo rapporto. Il VSWR si può esprimere anche in termini di ampiezza dell'energia diretta e riflessa, cioè:

$$\text{VSWR} = \frac{\text{tensione e. diretta} + \text{tensione e. riflessa}}{\text{tensione e. diretta} - \text{tensione e. riflessa}}$$

e questa formula è valida in qualsiasi punto della linea. Ancora lo stesso disadattamento di impedenza si può presentare sotto forma di « coefficiente di riflessione »

$$\text{VSWR} = \frac{1+\Gamma}{1-\Gamma} \quad \text{dove si intende } \Gamma^* = \frac{\text{tensione diretta}}{\text{tensione riflessa}}$$

FIG 1

Quando la linea di trasmissione è chiusa all'estremità con una resistenza (non induttiva) di terminazione con valore eguale alla sua impedenza caratteristica, l'energia a radio frequenza è completamente assorbita e la tensione lungo la linea si mantiene costante. In realtà anche la linea dà luogo ad attenuazione, ma per comodità di ragionamento non se ne tiene conto.

Il VSWR = 1 ideale è possibile in pratica soltanto quando i morsetti del TX sono chiusi su un resistore di eguale valore ohmico a quello della impedenza che presentano; ad esempio, un trasmettitore con uscita a 50 ohm non avrà onde stazionarie soltanto se la sua energia viene utilizzata a riscaldare un resistore che presenti **alla radio frequenza** un valore pure di 50 ohm. In pratica, nel caso migliore di adattamento, si potrà avere un VSWR prossimo all'unità (esempio 1,20 oppure 1,05) ma mai esattamente eguale a uno.

Giunti a questo punto c'è da domandarsi: « che cosa si può fare per ridurre l'onda stazionaria? ». La risposta logica è: « prima di tutto procurarsi uno strumento che ci

---

* $$\Gamma = \frac{|\text{Z carico} - \text{Z linea}|}{|\text{Z carico} + \text{Z linea}|}$$

$\text{VSWR} = \frac{Z1}{Z2}$ dove per Z1 si intende l'impedenza di valore maggiore.

FIG.2

Se la linea è lasciata aperta, l'energia a radio frequenza viene totalmente riflessa e interferendo con quella diretta provoca delle variazioni di tensione distribuite lungo la linea stessa, dette « ONDE STAZIONARIE ».

avverta quando l'energia riflessa è presente in proporzione preoccupante ». È questo il riflettometro di cui potrete trovare alcuni circuiti nelle riviste indicate in calce al testo. Quindi, mediante adattatori di impedenza (vedi ad esempio i circuiti a P greco) aggiustare l'impedenza agli estremi della linea di trasmissione. La presenza di onde stazionarie non è tuttavia così preoccupante come alcuni ritengono, e quindi mi soffermo perchè c'è una notizia rassicurante. Prendiamo il caso di una antenna televisiva che ad esempio abbia una impedenza di 50 ohm, se la linea di discesa è di 300 ohm, avremo un $\Gamma = \frac{300-50}{300+50} = \frac{250}{350} = 0{,}7$ circa cioè un VSWR di $\frac{1+0{,}7}{1-0{,}7} = 5{,}6$ equivalente a una energia riflessa del 70 %!

Vale a dire che il 70 % tornerà all'antenna (perchè in questo caso il ricevitore costituisce il carico mentre l'antenna il generatore). Ma l'espediente necessario in pratica per avere un segnale del tutto soddisfacente è semplice, basta infatti fare la linea di lunghezza tale che ai morsetti d'ingresso del televisore ci sia un antinodo. Cioè tenere la linea un poco più lunga del necessario e raccorciarla un poco per volta fino a quando si ottiene il massimo segnale. Un traslatore di impedenza, altrimenti necessario, spesso quando non è costruito bene fa pagare il lavoro che svolge a un prezzo troppo caro, state in guardia dunque e diffidate specialmente di quelli autocrostuibili. Ma, i miei discorsi non quadrano, non è logico, il 70 % dell'energia è riflessa e ciò nonostante si riesce a trovare una lunghezza di linea mediante la quale il segnale è completamente utilizzabile? L'illusionista non c'è, state tranquilli, dobbiamo piuttosto rifarci al concetto di impedenza. Dato un circuito per quanto complesso possa essere, percorso da corrente continua o alternata, si denominerà impedenza Z del circuito il rapporto

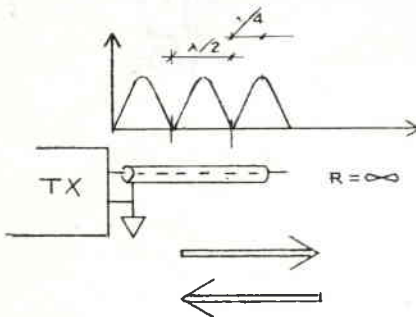
$$\frac{\text{TENSIONE applicata al circuito}}{\text{CORRENTE circolante nel circuito}}$$

Una impedenza qualsiasi è rappresentabile mediante numeri complessi dove la parte reale costituisce la parte resistiva del circuito, mentre la parte immaginaria costituisce la reattanza del circuito. Questa (per definizione) avrà segno positivo se si tratta di induttanza (bobina), al contrario segno negativo se costituita da capacitanza (condensatore). Orbene, vengono detti numeri complessi coniugati due numeri complessi aventi la parte reale eguale e la parte immaginaria di valore numerico eguale ma di segno contrario $Z = X + iY$; $Z' = X - iY$.

Il massimo trasferimento di potenza dalla sorgente al carico si ottiene soltanto quando le seguenti condizioni sono soddisfatte:

1) il generatore è caricato con il coniugato della sua impedenza interna;

2) la linea è terminata nella sua caratteristica impedenza.

La prima condizione provvede la massima consegna di potenza dalla sorgente. La seconda condizione assicura la minima dissipazione di potenza eliminando l'energia

riflessa sulla linea. Queste condizioni sono mutualmente incompatibili se il carico non è soltanto resistivo. In generale, dove la linea presenta una certa componente reattiva, le migliori impedenze di terminazione sono un compromesso tra il massimo trasferimento di energia (con lunghezza della linea di trasmissione critica) e l'evitare di riflessioni. Irregolarità della linea di discesa provocano conseguenti cambiamenti nella impedenza caratteristica della linea e quindi ulteriore diminuzione di energia che si può utilizzare.

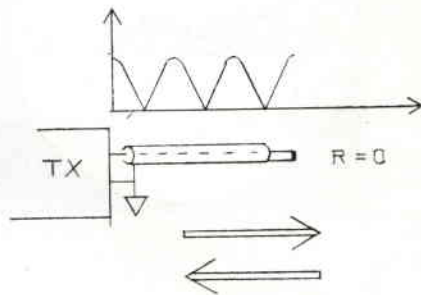
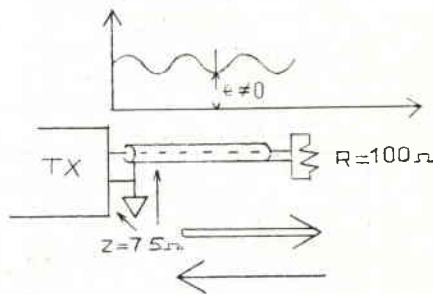
CHE TIPO DI LINEA PREFERIRE

Poichè in realtà un'antenna presenta un'impedenza molto diversa da quella calcolata teoricamente, tanto vale non preoccuparsi di avere una linea di eguale impedenza, ma piuttosto orienteremo la scelta del tipo di linea da utilizzare in base a queste considerazioni:

A) se la discesa deve avere un percorso tortuoso e lungo, passando attraverso murature, si adopererà cavo coassiale. Se l'antenna è del tipo bilanciato (ad esempio un dipolo aperto) nel primo tratto di cavo connesso all'antenna automaticamente si disimmetrizzerà da sè.

B) la discesa potrà essere bifilare se non richiede di passare vicino a murature o costruzioni metalliche.

C) l'antenna potrà essere monofilare (antenna a presa calcolata) se la discesa che risulta irradiante non passa vicino a fabbricati in muratura o metallo. La scelta inoltre della bobina e dei condensatori costituenti di solito lo stadio finale di un trasmettitore deve essere fatta con molta attenzione tenendo presente che dal fattore di qualità della bobina dipende l'impedenza di carico della valvola, quindi la possibilità di sfruttarne completamente o meno la potenza che può dare. Se d'altra parte si abusa e si adopera una bobina a Q troppo alto si avrà un deterioramento della qualità di modulazione perchè restingerà la banda passante. Il rapporto tra i due condensatori è importante poi per l'adattamento di impedenza tra valvola e linea di discesa. Meglio per questo motivo avere condensatori con capacità totale abbondante, e residua minima.

Quando mi invalvolo, scusate, il discorso lo porte per le lunghe, volevo dire tutto in una volta ma vedo che è impossibile. La morale della fiaba spero l'abbiate capita.

Cortocircuitando la linea, egualmente l'energia viene riflessa completamente, ma i punti di massima e di nulla tensione si scambiano di posizione alle stesse distanze di 1/4 di lunghezza di onda.

Se la resistenza di terminazione è di valore diverso da quello della impedenza caratteristica, si avranno onde stazionarie ma i punti di minima tensione non raggiungeranno valori nulli.

NOTA - Articoli che trattano di riflettometri sono stati pubblicati in QST di agosto e di settembre 1964.

Coloro che desiderano effettuare una inserzione troveranno in questa stessa Rivista il modulo apposito.

65-185 - COMPLESSO M.F. vendo, impiegante valvola ECC83 con bobina d'argento, già montato e tarato; L. 3.000. Vendo ricevitore Radiomarelli mod. 134, 5 valvole, occhio magico; tre gamme d'onda; fono amplificatore 3 funzioni di valvola; ottimo stato cedo L. 12.000. Vendo ricevitore Ducati 7 funzioni di valvola + fono tre gamme d'onda usato ma in buone condizioni, L. 12.000. Vendo antenna sfilabile un metro L. 500; un raddrizzatore a ponte E250C350 L. 500, valvole EBC41, EBC41, EF89, EF89, 6L6, 6G5, 6DQ6B, 6A8GT, 6CL6 nuove a lire 500 l'una. Ricevitore 10 TRS a MF.V. mai usato in elegante custodia antenna sfilabile, con astuccio di similpelle e batterie a L. 8500; un condensatore variabile per trx capax 70-100 Micro Farad, nuovo, L. 700; condensatore variabile quattro sezioni L. 1000. Cedo inoltre molto materiale assortito a richiesta. Per acquisti inferiori a L. 10.000 le spese postali sono a carico dell'eventuale acquirente. Indirizzare a: Carloni Roberto, via M. D'Azeglio, 7 - Legnano (Milano).

65-186 - VENDO MOTOSCAFO radiocomandato, R/C a un canale, con servo a sei diverse funzioni. Trasmettitore bitubo (DL93 - DCC90) completo di batterie, antenna a stilo con disinseritore, tarato, raggio circa un chilometro. Ricevente 4 transistor, filtro 400 Hz, relè Kako 300 ohm. Il motoscafo è lungo circa 90 cm, è munito di motore Nautocraft W8 - 300 mA ÷ 3,3 A a pieno carico, giri al 1' 4500 presa diretta, giunto elastico. Superaccessoriato, ringhiere, ponte mogano-bosso, oblò, illuminato da fari, luci posizione, gabbia, prua, ecc. Il modello è capace delle manovre: dritto-sinistra-dritto-destra-stop-avanti-stop-indietro. Cedo inoltre, in cambio di riviste CD, sistema A, Fare, Sistema pratico ecc. il seguente materiale: Potenziometri, relè per accensione a distanza radio-TV, due tubi subminiatura DL67 a cinque piedini-fili in ottime condizioni, disegni di aereomodelli ecc. Scrivere per accordi. Francatura risposta a mio carico. Indirizzare a: Federico Bruno, Via Napoli, 79 - Roma. Tel. 482.129.

65-187 - CEDO O CAMBIO con altro materiale radio-elettrico di mio gradimento: 1 trasformatore pilota e 1 trasformatore uscita (Push-Pull) i seguenti transistori: 2X2G270, MC103, 2SA101A, 2SA100, 2XSFT307. 1 valvola a ghianda, 5678, della Westinghouse, 1 diodo per V.H.F. 1N21-B della Kemtron. 1 trasformatore uscita per 6V6 nuovo. Indirizzare a: Grassi Bruno, Via Sapri, 77 - La Spezia.

65-188 - CAMBIO CINEPRESA Lumicon III a tre obiettivi più cineproiettore con coppia Riceiver Trasmitter Wireless 88 o con simile. Indirizzare a: Roberto Arbarello, Corso Dogali, 3A/2 - Genova.

65-189 - VENDO COPPIA radiotelefoni « Microphon » completi di ogni pezzo e perfettamente funzionati al modico prezzo di L. 20.000. Le spese di spedizione sono a carico dell'eventuale acquirente. Venderei anche un registratore Geloso vecchio tipo ma perfettamente funzionate. Indirizzare a: Bruno Tucci, Piazza R. Malatesta, 41 - Roma.

65-190 - STRUMENTI LABORATORIO in perfette condizioni acquisto. Specificare dettagliatamente condizioni e caratteristiche elettriche. Cerco occasione di compressore aria 25/50 atmosfere, piccolo tornio completo di motore, piegatrice e cesoia per lamiere. Indirizzare a: Aldo Pianella, Via Pavia 22 - Roma.

65-191 - AMPLIFICATORI HI-FI. Amplificatore per Juke-Box americano, costruzione compatta di alta classe; 14 W; 6 funzioni di valvole alimentazione c.a. con cambiotensione; controlli volume e tono; uscita a diverse impedenze Amplificatore bassa potenza 5 W alta sensibilità ECC83-6AT6-6AQ5 controllo di tono (bass e treble) e volume uscita a diverse impedenze. Entrambi hanno grandi capacità per la riproduzione delle frequenze basse (capacità di accoppiamento 0,25 μF 400 V). Fare offerte. Cedesi al migliore offerente base 18.000 per il primo e 11.000 per il secondo. Cercansi cassette acustiche complete di altoparlanti. Indicare caratteristiche varie come Casa, risposta, ecc.Indirizzare a: De Stefano Vincenzo, 1° viale Malatesta, 15 - Napoli (Vomero).

65-192 - RIVISTE ELETTRONICA: Sistema Pratico n. 60 - Sistema A n. 13 - Fare n. 4 - Tecnica Protica n. 23 - Radiorama n. 11. Tutte dette riviste vendo per un totale di L. 13.000. Oppure cambio con ricevitore R109, oppure BC455B, o altro ricevitore simile usato, purchè funzionante. Indicare caratteristiche. Indirizzare a: Strada Cristoforo Romano L. x Sola (BG).

65-193 - ALT. STABILIZZATORE di tensione (adatto per televisore) automatico a ferro saturo 250 V.A.; entrata universale ± 20%, tensione di uscita 110-220 ± 2% (marca Sigma), vendo o cambio con scatole di montaggio o altro materiale (transistor, quarzi, etc.) di mio gradimento. Indirizzare a: Bruno Terni, Via Michelino da Besozzo, 8 - Milano.

65-194 - CERCO SCHEMA del ricevitore surplus ALLOCCHIO BACCHINI tipo AC14. Cambio vario materiale radio elettrico nuovo e usato con libri di radiotecnica. Indirizzare a: Zara Gilberto, Via Leoncavallo, 8 - Milano - Telef. 2.897.882.

65-195 - PER IMMEDIATO REALIZZO vendo Practica IV F B con obiettivo Pancolar 2/50 mm esposimetro. Nuovissima sigillata. 2 anni di garanzia dalla data di ricevimento Vostro. Indirizzare a: Baldini Emilio, Via Nomentana 261 - Roma.

65-196 - CERCASI RICEVITORE Super Pro (BC779) senza valvole e senza alimentatore, non manomesso. Ricevitore BC453, nelle medesime condizioni. Vendesi Ricevitore « National » NC183, perfettamente funzionate.

65-197 - RADIOCOMANDO VENDO. Privato vende occasione radiocomando 8 canali, controllato a quarzo, marca OMU, funzionate su 27 Mc, toni di BF da 200 a 600 Hz, con selettore a lamine vibranti. Il ricevitore è predisposto per azionare singolarmente e simultaneamente 3 servocomandi tipo Bellamatic (o simili purchè col ritorno al centro a molla) e 1 Unimatic Graupner per il controllo del motore. Garantisco che detto apparato è perfettamente funzionate. Indirizzare a: Luigi Gorla, Via Monfalcone, 5 - Rho - (Milano).

65-198 - VENDO O CAMBIO: 10, 15, 20, 40, 80 metri ricevitore ottimo per radioamatori, esec. professionale, tarato, garantito!; piastra cambiadischi stereo Philips mod. AG1025 con accessori. Vendo a modico prezzo oppure cambio con riproduzioni fotografiche. Indirizzare a: G. Rossetti, via Paganini 14 - Parma.

65-199 - kg 20 materiale surplus trasformatori, relais, gruppi AF. trasformatori F.I. nuclei ferromagnetici, basette con ASZ18 efficienti condensatori ecc. il tutto L. 4.000. Indirizzare a: Naretto Adriano, Corso Vercelli, 180-A - Ivrea (TO).

65-200 - QUASI REGALATO cedo RX superreattivo 5 valvole più raddrizzatrice, 100÷180 MHz circa in 2 gamme, stand-by, limitatore soffio, in mobile radio commerciale, innesco ultraprogressivo, irradiazione minima, lire 5.000; 3 radiatori per AC126, 2 per OC26, lire 500; valvole seminuove E180CC, 2XE181CC, EM87, ECC85, EZ81, ECH81, EF85 e 5 x OA86, lire 1.800; TX 144 Mc, 6U8-EL84, relais ric.-tras., uscita coassiale, telaietto senza alimentaz., con valvole-quarzo lire 8.500, senza, lire 4.000. Indirizzare a: Maurilio Nicola, presso A. Vassallo, Reg. Prele, 14 - Acqui T. (AL).

65-201 - OFFRO BC-342 ottimamente funzionate con alimentazione a 220 V e variazioni apportate secondo i suggerimenti del Surplus Conversion Manual, con S meter, in cambio di trasmettitore con materiale originale Geloso 30÷50 watt, montato o da montarsi, purchè trasformatori e parti in buono stato, anche se usate. Si accetta anche mancante di VFO. Indirizzare a: Dott. A. Barone, Via Lazio, 11 - Carbonara di Bari.

65-202 - VENDO G/222, BC348 con alimentazione incorp., completo di S-meter, calibratore a cristallo, anti noise e converter Geloso. Il tutto in rack perfettamente funzionanti L. 140.000. Indirizzare a: Bruno Tomassini (TM), Via Buozzi, 7 - Senigallia (Ancona).

65-203 - DESIDERO COMPRARE o scambiare con francobolli da collezione, tester anche usato purchè in buone condizioni e ben funzionante. Cambio con francobolli anche materiale Radio. Indirizzare a: Salemme Benedetto, Parco Comolo Ricci, 62 - Napoli.

65-204 - ATTENZIONE ATTENZIONE: cedo provatransistors-provadiodi nuovo, estetica perfetta con milliamperometro incorporato: prova la Iceo e il guadagno di ogni transistor; prova i diodi, i raddrizzatori al silicio e all'ossido di rame. Con una cuffia connessa allo strumento è udibile il rumore del transistor in esame. Completo di pila e libretto istruzioni L. 8.000. Indirizzare a: Zampighi Giorgio, Via Decio Raggi, 185 - Forlì.

65-205 - STANDARD VENDO apparecchio giapponese a 9 transistor più 6 diodi, nuovo. Potenza 1,5 W, regolazione dei toni alti e bassi, antenna telescopica, tre gamme d'onda: modulazione di frequenza, onde medie, onde lunghe, completo di borsa in pelle e auricolare, al prezzo di L. 19.500, spedizione in c/assegno, ampie garanzie. Indirizzare a: Michele Spadaro, via Duca d'Aosta, 3 - Comiso (RG).

65-206 - BC-454 3-6 MHz cerco purchè funzionante, con o senza valvole a 6 o 12 volt. Accetto offerta solo entro la fine di Giugno 1965. Indirizzare a: Giusti Roberto, Altopascio Marginone (Lucca).

65-207 - REALIZZO su commissione qualsiasi apparecchiatura radioelettronica pubblicata su C.D. (o su altre riviste inviando schema). Radiotelefoni a 144 MHz, ultra tascabili (30 x 60 x 120 mm), potenza di uscita 200 mW, L. 12.000 cadauno, stesso radiotelefono, ma quarzato, L. 17.000. Multivibratore a transistors, peso 75 gr. misura 80 x 30 x 30 mm oppure 50 x 50 x 20 mm, consumo ridottissimo 650 μA a 9V, uscita regolabile, L. 4.000. Signal tracer a transistors, regolazione volume, alimentazione 4,5 V, L. 6.000. Wattmetro a RF da 30 mW a 10 W in due portate, frequenza limite 200 MHz, ingresso 52 o 75 Ω, dimensioni 50 x 50 x 15 mm, Lire 2.500. Indirizzare a: Vagli Franco, Via R. Quartini, 25 A/7 - Genova-Rivarolo.

65-208 - CERCO se vera occasione BC683 oppure BC603 in ottimo stato, completo di valvole e garantito funzionante, con o senza alimentazione in corrente alternata. Cerco inoltre ricevitore supereterodina a transistori per frequenza da 27 Mc a 29 Mc, semplice o doppia conversione, adatto per servizio mobile. Indirizzare a: Moretti G. Carlo, Via U. Cagni, n. 3 - Pinerolo (To).

65-209 - VENDO TRENO Marklin come nuovo completo di tavolato (m. 2,30 x x 1,30), due trasformatori 220 volt, cento rotaie, scambi, vagoni vari, quattro locomotive, accessori vari. Valore Lire 150.000 circa vendo prezzo modico a convenirsi. Indirizzare a: Rivara Franco Via Amalfi, 4-1 - Genova.

65-210 - QUADRI per ARREDAMENTO cambiamo o vendiamo ai Sigg. generosi OM. Pittore SWL e studente SWL cambiano i quadri con qualsiasi apparecchiatura da stazione (ricevitori BC312, BC342, BC348, BC324, SX28, RCA/AR88, convertitori 144, 432 MHz, gruppi R.F. Geloso, rotori d'antenna, materiale surplus, antenne, ecc.). I quadri sono di corrente impressionista e rappresentano scorci pittoreschi e genuini di Bergamo alta (Cittadella). Forniamo però anche quadri, su ordinazione, con soggetti e temi a richiesta. L'autore è Benito Mattavelli che, detto tra noi, dipinge molto bene. Fornisco gratis, a richiesta, fotocampionario dei quadri disponibili. Gentili sigg. OM, pensate anche alla vostra casa! Contiamo sulla vostra comprensione e generosità! Indirizzare a: SWL i1-11.908 Riccardo Balbusso, Via Mazzini, 16 - Bergamo.

65-211 - OSCILLOSCOPIO-VOLTMETRO elettronico della R.S.I. perfettamente funzionanti, mai usati, cedo rispettivamente a L. 40.000 e 20.000. Invio dati tecnici ed informazioni a richiesta. Indirizzare a: Gatta Carlo, Via Antonio Scarpa, 10 - Pavia.

65-212 - AMPLIFICATORE + PREAMPLIFICATORE Hi-Fi potenza 7 W; il circuito è ultralineare realizzato su circuito stampato e provvisto di trasformatore TRUSOUND. Il preamplificatore, montato a parte in elegante scatola metallica completamente chiusa, è provvisto di due controlli di tono (alti e bassi), controllo di volume, controllo equalizzazione, presa per pik-up e sintonizzatore con relativi controlli di livello. Il tutto, provvisto di schemi, a lire 15.000 (quindicimila) trattabili. Cedo inoltre amplificatore e sintonizzatore a transistors (GBC TR-114 e TR-112 rispettivamente) a lire 3.000 ciascuno. Indirizzare a: Raffaele Giordano, via Rodolfo Lanciani, 62 - Roma.

65-213 - VENDO COPPIA TX RX mod. TR 1520 115÷145 MHz ottime condizioni, funzionantissimi, completi di alimentazione, uno dalla rete a 220 volt, l'altro con survoltore rotante 24 volt c.c. per posto mobile (auto, imbarcazione, ecc.) 5 watt antenna, quarzati, comando a distanza, quattro canali, pul-

SIGNORI INSERZIONISTI NEL VOSTRO INTERESSE

Vi preghiamo di volere cortesemente rispettare le **NORME** relative al servizio gratuito OFFERTE e RICHIESTE. Si richiede in particolare l'osservanza dei punti 4 e 5 che provocano ogni mese l'eliminazione di **decine** di Vostre inserzioni.

Tali provvedimenti non derivano dal desiderio di ostacolare il Lettore bensì dalla volontà di favorirlo, facendo sì che le sigle, le abbreviazioni e ogni altro riferimento vengano interpretate correttamente e **rapidamente** dal Linotipista. Poichè il servizio è **gratuito** non è possibile perder tempo a correggere o ritoccare ogni modulo, che viene solo esaminato per valutarne il carattere « commerciale » ovvero di « non profitto ».

Si insiste nel dichiarare che i moduli non rispondenti alle norme vengono senza esitazione eliminati.

Grazie

N. B. - La cifra « 1 » con le macchine da scrivere economiche tipo Olivetti, che non la possiedono, si batte con la **« elle » minuscola,** non con la **I** maiuscola! Se scrivete « transistor AFI02 » il linotipista non batterà « AF102 » ma « AFI02 »; ciò può provocare in molti casi degli equivoci.

sante chiamata, oltre quaranta valvole nuovissime. Comprendono gamma areonautica. L. 70.000. Pagamento contrassegno. Indirizzare a: Marani Corrado, Via Valsugana, 157 - Prato (Firenze).

65-214 - PREGASI LEGGERE OC-10 vendo 2,4÷32,8 MHz in 5 gamme, 13 tubi completo di alimentatore originale, ottimo stato funzionante L. 70.000. Radio 7+1, antenna telescopica completa di custodia pile nuove 4 mesi di vita L. 8.000. Macchina pantografo nuova, esegue su campione qualsiasi tipo di chiave YALE L. 10.000 4 valvole ARP-12 L. 400 cadauna 1-ATP-4 L. 1.000 1-AL1 L. 500 nuova. Scatola meccano n. 6 completa di pezzi extra L. 3.000. Indirizzare a: Macciò Franco, Casa Svizzera - Caravino - (TO).

65-215 - CEDO: survoltori 200 V 140 mA e 350 V 130 mA opp. 400-550 V variabili con 130 mA, oscillatore modulato, grid-dip, trasmettitore 50 W dagli 80 ai 10 m, rictvitore e trasmettitore per i 144 MHz, sintonizzatore FM, Amplificatori BF da 17 e 100 W e per Hi-Fi da 10 e 20 W, diversi trasformatori per amplificatori e trasmettitori, impedenze di filtro, proiettore 16 mm Metereor, provacondensatori, provavalvole con tester Fiem, registratore a nastro, fonovaligia, gruppo Geloso n. 2615 con variabile, bobinatrice lineare, autoradio Blaupunkt, signal-tracer, interfono a transistori, oscillatore di BF. CERCO: binocolo buona qualità e molti ingrandimenti. Indirizzare a: Giovanni Del Longo, Via G. Verdi, 5 - Pineta di Laives (Bolzano).

65-216 - « QUATTRORUOTE » annate complete 1958-59 e, numeri sparsi dal 1957 al 1964; « La scienza illustrata » numeri sparsi dal 1950 al 1955; « Foto notiziario » annate complete dal 1958 al 1964: cambio con numeri di Costruire Diverte (anteriori a ottobre '63) o altre riviste di elettronica. Indirizzare a: Buzio, Via al Castello 3 - Asti.

65-217 - SUPERTESTER 680 C della I.C.E sensibilità 20.000 ohm per volt, nuovo, completo di relativo astuccio, vendo L .7.000; inoltre vendo radiocomando tedesco Metz-Mecatron, moderno, transistorizzato, adatto per qualsiasi modello per grande portata, nuovo, perfetto, completo di servocomando e accessori per sole L. 24.000. Carica-accumulatori universale « Graupner » corredato di 4 microaccumulatori, garantito nuovo per L. 7.500. Motore americano tipo Cox Babe Bee da 0,8 cc di alta precisione, funzionante, completo di elica supernylon, batteria e miscela per sole L. 2.000. Macchina fotografica « Durst » 12 pose, L. 2.000. Libri e riviste tecnico scientifiche a prezzi insignificanti. Indirizzare a: Giuseppe Campestrini, Via Dante, 35 - Bressanone (Bolzano).

65-218 - ANALIZZATORE MEGA TC18 sensibilità cc 20.000 Ω/V, correnti da 50 μA a 5A, frequenzimetro megaohmetro, capacimetro, misuratore uscita e decibelmetro, assenza commutatori, protetto urti e sovraccarichi. Vera occasione, nuovo di fabbrica cedo a lire 18.000 compresa spedizione raccomandata. Massima serietà e garanzia. Indirizzare a: rag. Arturo Alberani, via Mengoli, 15 - Bologna.

65-219 - AR18 ricevitore vendo L. 11.000 (undicimila) spese postali a mio carico. Completo di alimentatore dalla rete, e delle valvole che sono: EF184; ECH81; EF9; ECC82; 6V6; EM4; 5Y3. A detto ricevitore, è stata allargata la banda su 15-20-40-80 m, per l'ascolto dei radioamatori. Accetto offerte solo prima della fine di Giugno '65. Indirizzare a: Giusti Roberto, Via Marginone - Lucca.

65-220 - CAMBIO-CORSO della Radio Scuola Italiana; tre volumi della editrice « Il Rostro »: Radar, Tecnica della Trasmissione, Onde Ultracorte, Ricezione delle Onde Ultracorte; Gruppo A.F. con commutazione a tastiera o rotativo; Vocabolario della lingua Francese « Ghiotti », con materiale radio elettrico o libri per Radioamatore di pari valore. Indirizzare a: Cosimo Santese, Via Toma, 28 - Pulsano (Taranto).

65-221 - PRESELETTORE HAZELTINE-RCA della Radio Mfg Engineers Inc. model MK2 tipo DB22A originale USA ottimo stato d'uso - bands 4 da 0,55 a 42 Mc vendesi o cambiasi con Matchox Johnson tipo 250 23. Indirizzare a: Russo Alfredo Felice, P.zza della Vittoria, 15/5 - Genova.

65-222 - CERCO SELEZIONE di tecnica radio-tv numeri 6, 7, 8/1963 a L. 150 la copia. Settimana Elettronica numeri di Nov. e Dic. 1962 a L. 100 la copia. Costruire Diverte numero 7-1964 a L. 150. Cerco inoltre libri di radiotecnica. Indirizzare a: Antonio Venturini, Via T. Bianco - S. Marzano sul Sarno (Salerno).

65-223 - RADIOCOMANDO, vendo trasmettitore, completamente transistorizzato, potenza in antenna 2,5 W controllato a quarzo, frequenza 27 MHz, alimentazione a 9 V, completo di ogni sua parte, e di antenna telescopica, di cassetta professionale e di pile. Ricevente a 4 transistori di dimensioni e peso ridottissimi, facilmente applicabile a qualsiasi tipo di aereomodello, alimentazione a 6 V completa di ogni sua parte, e di relè, di cassettina in plastica e di spinotto a 7 piedini. Il materiale è come nuovo con ampie garanzie, tutto per L. 22.000, spedisco anche in c/assegno. Indirizzare a: Michele Spadaro, Via Duca d'Aosta, 3 -Comiso (RG).

65-224 - VENDO a L. 6.000 tester 20.000 ohm/volt c.c. della I.C.E. mancante di puntali ma funzionate + una Radio a Transistori non funzionante monta i seguenti Transistori: 1-OC170, 2-OC169, 1-OC71, 2-OC72 cedo per L. 3.000 inoltre ho a disposizione di tutti un centinaio di valvole tutte recenti a L. 200 l'una. Tutto il materiale lo spedisco a chi me ne fa richiesta dietro invio della somma pattuita più spese postali. Indirizzare a: Marra Franco, Via Nicolò Piccolomino, 27 - Roma.

65-225 - CERCO CORSO di radiotecnica Radio Scuola Elettra con o senza materiale purchè sia un vero affare. Indirizzare a: Mazzinghi Emilio, Via Dei Servi, 48/13 - Genova.

65-226 - RICETRASMETTITORI vendo coppia di Radiotelefoni Raystar G.B.C. completi mancanti solo di taratura occasionissima nuovi a L. 12.000 portata garantita 1 km. Wallace, Agatha Christie, e tanti altri gialli circa 150 vendo a L. 60 cad. minimo 20 gialli ai quali ne unisco uno in regalo. Annate '63 e '64 di Tecnica pratica complete a L. 2.000 cad. e annate '63, '64 Selezione Tecnica Radio TV a L. 2.400 cad. Per tutto spese di spedizione a carico del ricevente. Indirizzare a: Ferdinando Cosci presso Nieri, Via Monteverde, 42 - Firenze.

65-227 - CAMBIADISCHI COLLARO vendo L. 15.000. Detto cambiadischi, modello RC 456, è stato usato per pochissimo tempo in un complesso Hi-Fi con ottimi risultati, e lo vendo per rinnovo apparati. È provvisto di cartuccia Ronette TX88, piatto pesante montato su cuscinetti autolubrificanti, doppia puleggia di trascinamento, motore 15 W 4 poli, a induzione. Costruzione robustissima e accurata, garantito perchè ritirato direttamente dall'Inghilterra. Cambia fino a 12 dischi di tutti i diametri; 4 velocità. Indirizzare a: Dia Giuseppe, Corso Cairoli, 54 - Pavia.

65-228 - LINGUA INGLESE. Corso completo (testo e 12 dischi), mai usato, cedo. Desidero ricevere in cambio giradischi per auto Philips o autoradio Voxon Bikini purchè nuovi e in perfetto stato. Scrivere per accordi. Indirizzare a: Cossu Piero, Via Borgia, 32 - Velletri (Roma).

65-229 - BC 348-S con valvole, funzionante, non modificato (1,5÷18 MHz e 200÷600 kHz) L. 45.000. TR-7 funzionante ma da tarare, Rx-Tx 27,2÷33,4 MHz, con valvole L. 30.000, con Dinamotor originale L. 35.000. BC625-A (TX 100÷156 MHz), completo di valvole, racchiuso in cassetta Rack, mancante di strumento, da revisionare L. 16.000. Spedizione in contro assegno e spese postali a carico del destinatario. Indirizzare a: Luciano Condelli, Via Licinio Calvo, 26 - Roma.

65-230 - VENDO REGISTRATORE Philips EL 3541 4 piste, 9,5 cm seminuovo L. 50.000. Radio Echophone sei valvole, freq. 550 kHz - 30 MHz in tre gamme, BFO, noise limiter, standby, bandspread, alimentazione 117 c.a. usata, ma funzionante L. 20.000. Voltmetro elettronico R.S.I. volt 0-1500 c.c.-c.a. ohm 0-1000 megaohm in 7 portate L. 18.000. Oscillatore modulato R.S.I. 250 kHz-22 MHz in 5 portate, modulazione 400 Hz, con attenuatore a scatti L. 15.000. Proiettore 8 mm Eumig Phonomatic L. 70.000. trattabili. Pistola elettrica a spruzzo per vernici in ottime condizioni L. 7.000 RX27, freq. 29,5 MHz L. 7.000. Coppia citofoni L. 5.000. Provavalvole R.S.I. completo di strumento e libretto per l'istruzione L. 10.000. In cambio di materiale radio. Per eventuali informazioni, si prega di accludere il francobollo per la risposta. Indirizzare a: Federico Salvatore, Via Madonna delle Grazie, 25 - Capri (Napoli).

65-231 - VENDO le seguenti valvole comperate errore, ancora con imballo originale, nuove, a L. 5.000: 807, 807, 6U8, 6BE6, 6BA6, 5Y3. Indirizzare a: Poggi Spartaco, Poggio alla Malva - Firenze.

65-232 - CERCO RICEVITORE professionale surplus S27C. Specificare stato d'uso e prezzo. Indirizzare a: Penzo Enrico, Dorso Duro 3068 - Venezia.

65-233 - CERCO TELAIO e pannello frontale, meglio se già forati, per il montaggio del ricevitore a copertura continua da 500 kHz a 30 MHz descritto nel fascicolo n. 5 del 1963 di Costruire Diverte, come pure il gruppo Geloso n. 2615 necessario al suddetto ricevitore. Prendo in considerazione anche offerte di ricevitori professionali, amplificatori, alimentatori e di altri apparecchi elettronici di misura e di controllo in scatole di montaggio, oppure anche già montati, purchè siano vere occasioni e naturalmente funzionanti. Indirizzare a: Ubaldo Colombo Mainini, Via Quarto, 11 - Vigevano (Pavia).

65-234 - VENDO RICEVITORE Marelli banda da 100 a 14,29 metri in tre gamme. Costruzione robusta, revisionato e rimesso a nuovo. Ottimo per dilettanti. Otto tubi e forte demoltiplica completo di schema. Alimentatore universale. In aggiunta si fornisce anche una cuffia 2.000+2.000. Altre informazioni a richiesta. Prezzo 27 mila trattabili. Indirizzare a: Colantonio Roberto, Viale delle Milizie, 76 - Roma.

65-235 - APPARATO RICETRASMITTENTE mod APX6 operante sulla gamma dei 1200 MHz con serie completa di n. 8 valvole 6AK5 n. 1 5Y3, n. 1 12AV7, n. 1 6AK5 equivalente alle 6AG5, dette valvole si trovavano già montate all'acquisto, buone di filamento tutte ma non sicuro se tutte buone o difettose, perchè mai provate, detto apparato è completo di tutte le sue parti vitali « circuito a cavità risonante ecc. ». Vendo a miglior offerente oppure cambio con coppia radiotelefoni funzionanti o materiale di mio gradimento. Indirizzare a: Rosati Bruno, Piazza I Maggio, 6 - Pianezza (Torino).

65-236 - INGRANDITORE FOTOGRAFICO cerco fino formato 6 x 6, non automatico. Indicare marca, caratteristiche e obbiettivo. Cerco inoltre flash elettronico. Vendo al miglior offerente flash « Microdue » Ferrania, telemetro Bodan e macchina fotografica Perla II. Indirizzare a: Pucciarelli Filippo, Viale Benadduci, 5 - Tolentino (MC).

65-237 - HIGHWAY HI-FI giradischi per macchina vendo a Lire 8.000 (ottomila) o cambio con materiale surplus di mio gradimento, il giradischi è usato ma in buonissimo stato e perfettamente funzionante, completo di vibratore, tensione 12 volt. Fare offerte. Indirizzare a: George Cooper, Via Tuscolana, 27 - Roma.

65-238 - VENDO LEZIONI complete Corso Scuola Radio Elettra, lire 7.000. Indirizzare a: Michele Burke, Via Tasso, 91 - Napoli.

65-239 - MAGNETOFONO PHILIPS modello EL 3549 quattro velocità di scorrimento (2,4 - 4,75 - 9,5 - 19 cm/sec), quattro piste, completamente transistorizzato, uscita « stereo » per la riproduzione di nastri stereofonici oppure « duo-play » e « multiplay », possibilità di usarlo come amplificatore per giradischi o microfono, bobine da 8 a 18 cm di diametro, durata max di audizione 4 x 8 ore, possibilità di ascolto durante la registrazione mediante cuffia o altoparlante incorporato, gamma di frequenza a 19/cm sec. 60-16.000 Hz ± 3 dB, amplificatore incorporato di 2,5 W di potenza, arresto automatico

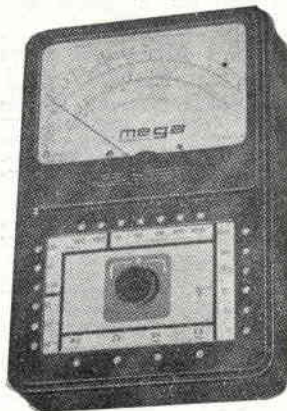
UNA NUOVA INTERESSANTE INIZIATIVA

Dal prossimo numero saranno accettate Offerte e Richieste corredate di fotografie o disegni. Tali illustrazioni dovranno essere inoltrate a C.D. insieme al solito modulo « Richiesta di inserzione Offerte e Richieste »; dovranno avere il formato massimo di cm 9 x 13; verranno ridotte a clichè di mm 35 x 50 (circa), sia in orizzontale che in verticale. Per ogni illustrazione allegare lire 200 in francobolli.

DUE ESEMPI

65-998 - CEDO OTTIMO saldatore a pistola poco usato, garantito, solo re-

sidenti provincia, incensurati. Indirizzare a: Caio Sempronio, Via Tale, 12 - Vattelapesca (ZZ).

65-999 - TESTER MEGA causa rinnovo attrezzatura laboratorio cambio con

supergaussmetro voltwobbulamperometro stereowattmetro inanonimi referenziando cauzione. Indirizzare a: Tizio Addormentin, Via Laggiù, 11157 - Scaricalasini (WY).

Sarà sufficiente allegare l'illustrazione al modulo « Richiesta di inserzione ... » o incollare la medesima in calce al modulo stesso, per esempio sopra le « norme ».

C.D. è certa di rendere ancora più interessante questa rubrica e attende con piacere le vostre nuove inserzioni ... figurate!

alla fine del nastro, tropicalizzato, venduto a prezzo di listino Lire 139.000 cedo per L. 100.000 completo di microfono e due bobine da 540 metri di nastro Philips LP. N. 4 nastri magnetici Scotch diametro 18 cm per lire 12.000 (listino oltre lire 20.000). Giradischi Philips stereofonico modello AG3306 lire 5.000. Indirizzare a: Riemma Domenico, Via Bozzano 2-22 - Genova.

65-240 - CICLOSTILE inchiostro, originale inglese formato stampa cm 12 x 20, assolutamente nuovo e completo di inchiostri, matrici, carta, accessori vari L. 9.500. - Coppia ricetrasmettitori 38 completa di cuffie, antenna, laringofono a L. 9.500 l'uno. - Radio a 6 transistors, formato 16 x 8 x 4 cm, nuova con antenna L. 5500. - Contatori di radiazione a penna stilografica nuovo e in imballo originale L. 4.500. - Dynamotor entrata 6 volt, uscita 230 volt, usato L. 4.500. - Batteria 6 volt tipo moto nuova L. 2.400. - Altimetro da polso, tipo aeronautico L. 5.900 con cinturino nuovo. - Rimorchietto barca, trasformabile bagaglio, sospensioni in gomma, completo luci e gancio di attacco L. 59.000. Indirizzare a: Enrico Tedeschi, Viale Bruno Buozzi, 19 - Roma - Tel. 800.042.

65-241 - TRASMETTITORI A QUARZO 144-146 MHz piccola potenza per lavoro in portatile; costruzione professionale, piccolissimi. Montano una valvola ECF80 doppia triplicatrice, e una tipo EL84 duplicatrice finale. Quarzo da 8-8,111 MHz. Assorbimento limitatissimo. Prezzo eccezionale L. 4.500. Gli interessati possono chiedere informazioni e illustrazioni gratuitamente. Indirizzare a: Bensi Giuliano, Villa Flora - Castelfiorentino (Firenze).

65-242 - CALIBRATORI A QUARZO, alta precisione costruzione professionale. Si possono applicare su qualsiasi ricevitore per la comoda individuazione degli inizi di gamma delle bande dilettantistiche (3,5 - 7 - 14 - 21 - 28) MHz o per la taratura delle scale riceventi. Montano una valvola tipo 6C4 e un cristallo a 3,5 o 7 MHz. Piccolissimi, molto compatti. Prezzi eccezionali, secondo i modelli da 3000 a 4000 lire. Consegna immediata. Gli interessati possono richiedere informazioni e illustrazioni gratuitamente. Indirizzare a: Bensi Giuliano - Villa Flora - Castelfiorentino (Firenze).

65-243 - CERCO se ottima occasione ricetrasmettitore gamma 2 metri (144 Mc) anche surplus purchè funzionante. Scrivere solo se l'apparecchio si trova nei dintorni di Milano. Indirizzare a: Casarini Umberto, Via Milano, 223 - Bollate (Milano).

65-244 - AUTORADIO AUTOVOX RA 19 con personalizzazione 1100 in perfetta efficienza, senza antenna, occasionissima cedesi a L. 15.000. Indirizzare a: Giorgio Terenzi, Via Virgilio, 39 - Pesaro.

65-245 - REGISTRATORE - Vendo, come nuovo, registratore Geloso tipo G.257, completo di microfono, di 2 bobine piene e di una bobina vuota, al prezzo di L. 14.000. Offro ampie garanzie, e spedisco anche in c/assegno. Indirizzare a: Michele Spadaro, Via Duca d'Aosta, 3 - Comiso (RG).

65-246 - OCCASIONE VENDO: i seguenti apparecchi del corso Radiostrumenti della SRE di Torino, ogni strumento è corredato dei relativi accessori, come pure delle dispense teorico-pratiche. Gli strumenti sono montati, tarati e garantiti in perfetto stato di funzionamento. 1) Voltmetro-capacimetro elettronico con sonda RF 250MHz L. 18.000. 2) Tester-analizzatore universale 10.000 Ω/V (Vcc-ca, mA, Ω, pF, dB) L. 9.000. 3) Oscillatore modulato 3 gamme OL, OM, OC (380÷530 kHz, 500÷1700 kHz, 5÷13 MHz) Lire 13.000. 4) Generatore FM da 88 a 101 MHz media frequenza a 10,7 MHz stabilizzata a quarzo, voltmetro elettronico 2 portate 5 e 30 Vfs incorporato Lire 18.000. Prezzi trattabili. Tratto solo con residenti in Piemonte o Lombardia. Pagamento anticipato. Indirizzare a: Galli Diego, Via A. Buetti casa Buetti - Muralto - Locarno - Ticino - Svizzera.

65-247 - CALIBRATORI A CRISTALLO costruzione professionale, altissima precisione (tolleranza dello 0,001%) per frequenze radiantisticre. Si possono applicare su qualsiasi ricevitore per la comoda individuazione degli inizi di gamma delle bande dilettantistiche (3,5 - 7 - 14 -21 - 28), o per la taratura delle scale riceventi. Montano una valvola tipo 6C4 e un cristallo a 3,5 MHz. Si possono fornire, a richiesta con cristallo di diversa frequenza. Piccolissimi, molto compatti. Prezzi eccezionali secondo i modelli da 3000 a 5000 lire. Consegna immediata. Gli interessati possono richiedere informazioni e illustrazioni gratuitamente. Indirizzare a: Bensi Giuliano, Villa Flora - Castelfiorentino (FI).

65-248 - RIVISTE! RIVISTE! Selezione Tecnica 34 numeri di cui 1963 completo L. 4.800; Radiorama 28 numeri L. 1.400; Sistema A (volume rilegato) 16 numeri 1957 completo e parte 1958 L. 1.600; Sistema A (volume rilegato) 15 numeri L. 1.050; Quaderni di Fare 6 numeri L. 900; Sistema Pratico 50 numeri Lire 3.500; Tecnica Pratica 1963 completo 12 numeri L. 1.200; Sistema A 25 numeri L. 1.250; Costruire Diverte 31 numeri L. 2.500; si spedisce contrassegno; porto a carico; a richiesta descrizione dettagliata; per numeri isolati prezzo a parte. Tutte le riviste in ottimo stato. Indirizzare a: Ferdinando Cosci, Via G. Marconi, 5 - Larciano (Pistoia).

65-249 - CORSO INGLESE famosissimo metodo accelerato Lysle (in tre mesi senza maestro!) corso completo Lire 5.000; Ravalico « Primo avviamento alla conoscenza della radio » Hoepli L. 800 nuovo; primi 7 numeri « Hurrà Juventus » L. 50 cad.; saldatore 40 W L. 500; generatore d'onda perfettamente sinusoidale, montato su circuito stampato, completo di tutti i transistors, freq. variabile cambiando un condensatore, L. 2.000; diodi al silicio 150 V 400 mA L. 300 25 V 10 A L. 400; alimentatore entrata universale, uscita cc 350 V 100 mA, ca 6,3 V 3 A montato su telaio professionale con lamp. spia Lire 3.500; ricevitore VHF a tre transistor (2N706-OC71-2G271) con bobine argentate per 88-102 MHz e 144 MHz completo di antenna, ottimo montaggio L. 5.000; amplificatore transistorizzato ottimo per fonovaligette (C.D. 7/63) montaggio su basetta forata, completo di ogni sua parte (pot. volume OC75-OC80-OC26) alimentaz. 9-12 V 250 mA L. 4.500; pedaliera FP33 Geloso per telecomandi del registratore G256 completa di cavo e bilancino con attacco, come nuova L. 2.300; ferrite 8 x 140 L. 100; amplificatore ad altissimo guadagno (50.000) pot. uscita 2 watt, completo 2 valvole e alimentaz. universale, su telaio di alluminio L. 4.000. Per importi di L. 1000 o più sp. postali gratis (altrimenti aggiungere L. 100). Pagamento anticipato a mezzo vaglia. ACQUISTO (o cambio con materiale suelencato): numeri arretrati di « Selezione di Tecnica Radio TV » e « Radiorama »; quarzi HC/16 per 8-27, 5-36-48-72 MHz; transistori SFT351 - SFT352 AC128 2N696 2N956 2N706 2N708 AFY19 2G109 2G270 2G271 OC74 OC140 OC141 AF1182 x OC26 2 x ASZ17 e altri mesa e planar; Trasformatore 220 V-20 V 2 A o più; i due Manuali dei Transistori di Gustavo Kuhn, e in genere mi interessano materiali di qualsiasi tipo per montaggi a transistori. Per ogni pezzo desidero garanzia scritta di funzionamento e aderenza alle caratteristiche (i transistor devono avere i terminali lunghi almeno 15 mm). Indirizzare a: Querzoli Rodolfo, Via Nizza, 81 - Torino.

65-250 - R109 CEDO a lire 7.000 corredato da una serie di valvole di ricambio. Cedo inoltre a lire 4.000 una valvola nuova 813 con relativo zoccolo. Indirizzare a: Giuseppe Palumbo, Via A. Calabrese, 5 - Roma.

65-251 - CERCO RICEVITORE professionale o semiprofessionale per bande radioamatori non manomesso e perfettamente tarato e funzionate, possibilmente da residenti in Bari e provincia. Alla sigla e alla descrizione dell'apparecchio si prega di unire la cifra richiesta definitiva. Vendo inoltre alimentatore da laboratorio (descrizione su C.D. n. 3/65) a L. 35.000 spese di spedizione comprese. Indirizzare a: F. Campanella, Via B. Lorusso, 196 - Bari.

65-252 - VENDO RX-TX WS 38 MKII funzionante con alimentatore per anodica cuffia microfono lire 18.000. Telaietto media frequenza 27 MC/s 6 valvole parzialmente modificato per costruzione RX professionale, fabbricato dalla Geloso completo 6 valvole Lire 5.500. RX VHF 144 Mc/s 2 valvole più raddrizzatore, autocostruito funzionante Lire 13.500. Converter II programma 2 valvole da controllare Lire 4.000. Converter II programa « DUMONT » funzionante da tarare completo alimentatore e mobiletto Lire 6.000. Ricevitore portatile 4 valvole EUROPHON non funzionante Lire 4.000. N. 50 valvole octal usate funzionanti lire 350 cadauna non si spediscono per importi minori a Lire 1.000. Il pagamento si intende anticipato, i prezzi sono completi delle spese postali. Indirizzare a: Gavinelli Giovanni, Via C. Boniperti, 36 - Momo (Novara).

65-253 - CEDESI AMPLIFICATORE autocostruito impiegante i seguenti transistori 2 x OC71, 2 z OC74. Detto amplificatore può fornire una potenza pari a: 800 mW con pila di note volt; 1.100 mW con pila a dodici volt. Cedesi privo di altoparlante ma completo di trasformatore di uscita a L. 6.000 trattabili. Indirizzare a: Regalia Ugo, Via Lissenzio, 1 - Lonate Pozzolo (Varese).

65-254 - MACCHINA FOTOGRAFICA 6x6 con teleobbiettivo compro o cambio con registratore Grunding modello Stenorette. Indirizzare a: Franco Bruno, Via dei Fontanili, 1 - Milano - Tel. 8495961.

65-255 - REGISTRATORE a Batteria. Vendesi nuovo nell'imballo originale, completo di batterie (tipo comune), microfono, auricolare, bobine e nastro. Ascolto in altoparlante o auricolare; registrazione su doppia traccia. Viene venduto per L. 20.000 più spese postali. Indirizzare a: Tempo Alberto, Via Osoppo, 33 - Tolmezzo (Udine).

65-256 - CERCO ex collimatori, telemetri o altri strumenti ottici come cannocchiali ecc. OFFRO ricevitore professionale, coppia radiotelefoni 58 MK1, TX 5 watt, RTx WS21, registratore a nastro, e altro materiale radioelettrico. Cerco anche cartoni animati 8 mm cedendo in cambio materiali di cui sopra. Indirizzare a: Ugliano Antonio, Corso Vittorio Emanuele, 178 - Castellamare di Stabia (Napoli).

Richiesta di inserzione ⁘ offerte e richieste ⁘

Vi prego di voler pubblicare la presente inserzione gratuita. Dichiaro di avere preso visione delle sottoriportate norme e mi assumo a termini di legge ogni responsabilità collegata a denuncia da parte di terzi vittime di inadempienze o truffe relative alla inserzione medesima.

Le inserzioni che si discosteranno dalle norme sotto riportate saranno cestinate.

casella riservata alla Rivista
data di ricevimento
numero

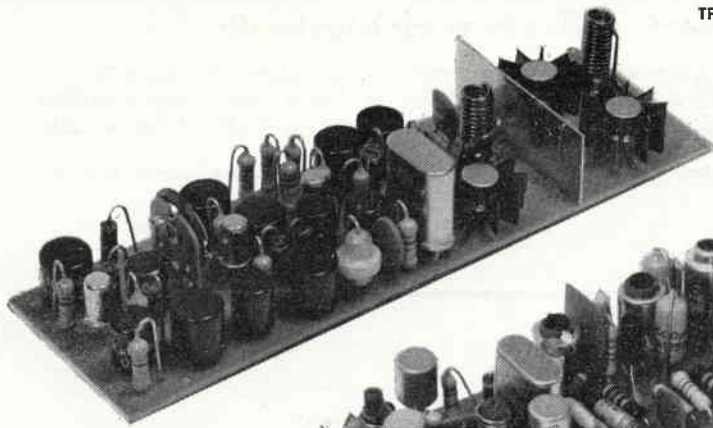
(firma dell'Inserzionista)

★

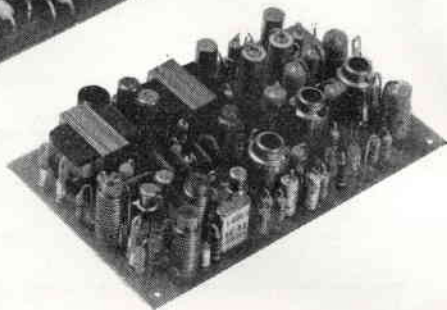
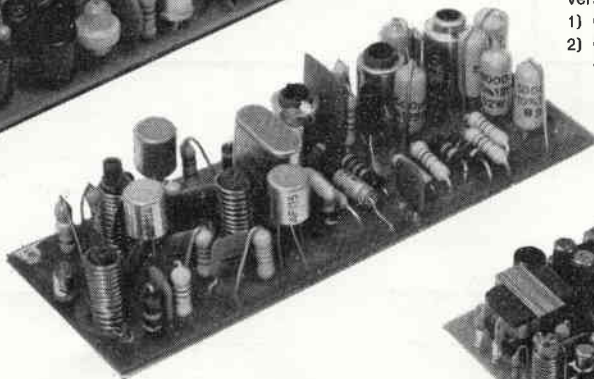
Tagliare qui

Indirizzare a:

Norme relative al servizio ⁘ offerte e richieste ⁘

1. - Il servizio Offerte e Richieste è **gratuito** pertanto è destinato ai soli Lettori che effettuano inserzioni **non a carattere commerciale.**
Le inserzioni a carattere commerciale sottostanno alle nostre normali tariffe pubblicitarie.
2. - La Rivista pubblica avvisi di qualunque Lettore, purché il suo nominativo non abbia dato luogo a lamentele per precedenti inadempienze; nessun commento accompagnatorio del modulo è necessario: professione di fedeltà alla Rivista, promesse di abbonamento, raccomandazioni, elogi, saluti, sono **inutili** in questo servizio.
3. - Al fine di semplificare la procedura, si pubblica il presente modulo RICHIESTA DI INSERZIONE « OFFERTE E RICHIESTE ». Gli inserzionisti sono tenuti a staccare detto foglio dalla Rivista e disporre il testo a partire dall'★.
4. - L'inserzionista scriverà in lettere **MAIUSCOLE** solo le prime due parole del testo, in lettere minuscole (e maiuscole secondo le regole grammaticali) tutto il rimanente.
5. - L'inserzione deve essere compilata a macchina: in mancanza o indisponibilità di essa sono accettati moduli compilati a mano, purché rispettino il punto 4.
6. - I moduli vanno inviati a: **Costruire Diverte**, servizio Offerte e Richieste, via **Boldrini, 22 BOLOGNA.**

TRC - 27

TRASMETTITORE A TRANSITORI COMPLETO DI MODULAZIONE

- Potenza stadio finale: 1,2 Watt
- Corrente totale assorbita a 12 Volt: 250 mA
- Modulazione al 100 % di alta qualità con stadio di ingresso previsto per microfono piezoelettrico.
- Quarzo: miniatura tipo a innesto tolleranza 0,005 %
- Dimensioni: mm. 150 x 44
- Il trasmettitore viene fornito in due versioni:
  1) Con uscita 75 Ohm
  2) Con circuito adattatore per antenne a stilo mt. 1,20 PREZZO NETTO: L. 19.500

RX-27/P

RICEVITORE A TRANSISTORI PER FREQUENZE FRA 26 e 30 MHz

- Sensibilità di entrata: 2 microvolt - MF: 470 Kc
- Oscillatore controllato a quarzo
- Alimentazione: 9 Volt
- Consumo: 8 mA
- Dimensioni: mm. 120 x 42

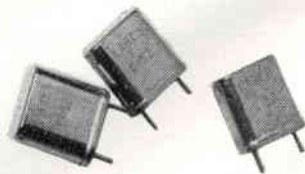
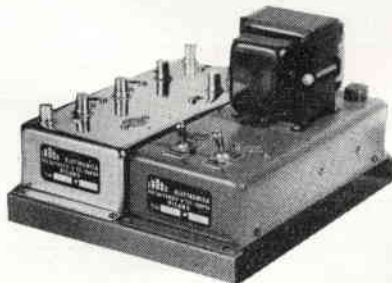
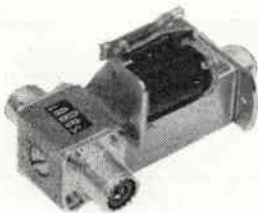
IMPIEGHI: Ricevitori ultrasensibili per radiotelefoni - Radiocomandi

PREZZO NETTO: L. 9.500.

RM - 12

RICEVITORE PROFESSIONALE A TRANSISTORI COMPLETO DI BASSA FREQUENZA ULTRAMINIATURIZZATO

- Sensibilità di entrata: 1 microvolt
- Selettività: a ± 9 Kc/s = 22,5 dB
- Potenza di uscita: 250 mW
- Impedenza di ingresso: 52-75 ohm
- Impedenza di uscita: 3,5 ohm
- Consumo: 50 mA
- Dimensioni: mm. 100 x 58
- Oscillatore controllato a quarzo

PREZZO NETTO: L. 24.000

CR - 6

RELE' COASSIALE PROFESSIONALE

Frequenze fino a 500 Mhz

Impedenza: 52 o 75 ohm

Tensione di eccitazione 6 e 12 Volt c.c.

PREZZO NETTO L. 7.500

CO5 - RA — **L. 24.000**

CONVERTITORE A NUVISTOR PER 144-146 MHz

CO5 - RS — **L. 26.000**

CONVERTITORE A NUVISTOR PER 135-137 (satelliti)

CO5 - RV — **L. 26.000**

CONVERTITORE A NUVISTOR PER 118-123 MHz (gamme aeronautiche)

ALIMENTATORE — **L. 7.500**

QUARZI MINIATURA ESECUZIONE PROFESIONALE

Frequenze: 100 Kc/s (per calibratori) — **L. 6.800**

Frequenze: da 100 a 1.000 Kc/s — **L. 4.500**

Frequenze: da 1.000 Kc/s a 75 MHz — **L. 3.500**

Frequenze: comprese tra 26 e 30 MHz — **L. 2.900**

CONSEGNA: 15 giorni dall'ordine.

SPEDIZIONE IN CONTRASSEGNO

N.B. - I ricevitori e il trasmettitore sono disponibili per pronta consegna nelle seguenti frequenze: 27.000 - 27.120 - 27.125 - 28.000 - 29.000 - 29.500 - 29.700
Per frequenze a richiesta fra 26 e 30 Mc: Consegna 15 gg.

ELETTRONICA SPECIALE LABES

MILANO - Via Lattanzio, 9 - Telefono n. 59 81 14

SPEDIZIONI IN CONTRASSEGNO

ABBONATEVI

Il miglior sistema per non perdere il progetto che attendevate è **ricevere tutti i numeri** della rivista.

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

CERTIFICATO DI ALLIBRAMENTO

Versamento di L. ....
eseguito da ....
....
residente in ....
via ....
sul c/c N. **8/9081** intestato a:

S. E. T. E. B. s. r. l.
Società Editrice Tecnica Elettronica Bologna
Via Boldrini, 22 - Bologna

Addì (1) .... 19..........

Bollo lineare dell'ufficio accettante

Bollo a data dell'Ufficio accettante

N. ....
del bollettario ch. 9

Indicare a tergo la causale del versamento

Amministraz. delle Poste e delle Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

BOLLETTINO per un versamento di L. .... (in cifre)
Lire .... (in lettere)
....
eseguito da ....
residente in ....
via ....
sul c/c N. **8/9081** intestato a: S. E. T. E. B. s. r. l.
Società Editrice Tecnica Elettronica Bologna
Via Boldrini, 22 - Bologna

Addì (1) .... 19..........

Firma del versante

Bollo lineare dell'ufficio accettante

Tassa di L. ....

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento

di L. .... (in cifre)
Lire .... (in lettere)
....
eseguito da ....
....
sul c/c N. **8/9081** intestato a:

S. E. T. E. B. s. r. l.
Società Editrice Tecnica Elettronica Bologna
Via Boldrini, 22 - Bologna

Addì (1) .... 19..........

Bollo lineare dell'ufficio accettante

Tassa di L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data dell'Ufficio accettante

La presente ricevuta non è valida se non porta nell'appos o spazio il cartellino gommato e numerato)

(1) La data dev'essere quella del giorno in cui si effettua il versamento

Causale del versamento:

Abbonamento per un anno L. **2.800**

Numeri arretrati di « Costruire Diverte »:
a Lire 250 cadauno

Anno **1** N/ri ....

Anno **2** N/ri ....

Anno **3** N/ri ....

Anno **4** N/ri ....

Anno **5** N/ri ....

....

Parte riservata all'Uff. dei conti correnti

N. .... dell'operazione
Dopo la presente operazione il credito del conto è di
L. ....

IL VERIFICATORE

....

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un c/c postale.

Chiunque, anche se non è correntista, può effettuare versamenti a favore di un correntista. Presso ogni Ufficio postale esiste un elenco generale dei correntisti, che può essere consultato dal pubblico.

Per eseguire i versamenti il versante deve compilare in tutte le sue parti a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa) e presentarlo all'Ufficio postale, insieme con l'importo del versamento stesso.

Sulle varie parti del bollettino dovrà essere chiaramente indicata a cura del versante, l'effettiva data in cui avviene l'operazione.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

I bollettini di versamento sono di regola spediti, già predisposti, dai correntisti stessi ai propri corrispondenti; ma possono anche essere forniti dagli Uffici postali a chi li richieda per fare versamenti immediati.

A tergo dei certificati di allibramento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio Conti Correnti rispettivo.

L'Ufficio postale deve restituire al versante, quale ricevuta dell'effettuato versamento, l'ultima parte del presente modulo, debitamente completata e firmata.

Somma versata per:

Abbonamento L. ....

Numeri arretrati di « Costruire Diverte »:
a Lire 250 cadauno

Anno **1** N/ri ....

Anno **2** N/ri ....

Anno **3** N/ri ....

Anno **4** N/ri ....

Anno **5** N/ri ....

Totale L. ....

ABBONATEVI!

ANCHE A VOI PUÒ ACCADERE LA STESSA COSA - LASCIATE CHE LA S.E.P.I. VI MOSTRI LA VIA PER MIGLIORARE LA VOSTRA POSIZIONE, O PER FARVENE UNA SE NON L'AVETE

I corsi iniziano in qualunque momento dell'anno e l'insegnamento è individuale. Essi seguono tassativamente i programmi ministeriali. LA SCUOLA È AUTORIZZATA DAL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE. Chi ha compiuto i 23 anni può ottenere qualunque diploma pur essendo sprovvisto delle licenze inferiori. Nei corsi tecnici vengono DONATI attrezzi e materiali per la esecuzione dei montaggi ed esperienze. Affidatevi con fiducia alla SEPI che vi fornirà gratis informazioni sul corso che fa per Voi. Ritagliate e spedite questa cartolina indicando il corso prescelto.

Spett. Scuola Editrice Politecnica Italiana

Autorizzata dal Ministero della Pubblica Istruzione

Inviatemi il vostro CATALOGO GRATUITO del corso che ho sottolineato:

CORSI TECNICI

RADIOTECNICO - ELETTRAUTO - TECNICO TV - RADIOTELEGRAFISTA - DISEGNATORE - ELETTRICISTA - MOTORISTA CAPOMASTRO - TECNICO ELETTRONICO

CORSI DI LINGUE IN DISCHI

INGLESE - FRANCESE - TEDESCO - SPAGNOLO - RUSSO

CORSI SCOLASTICI

PERITO INDUSTRIALE - GEOMETRI - RAGIONERIA - ISTITUTO MAGISTRALE - SCUOLA MEDIA - SCUOLA ELEMENTARE - AVVIAMENTO - LICEO CLASSICO - SCUOLA TECNICA INDUSTRIALE - LICEO SCIENTIFICO - GINNASIO - SCUOLA TECNICA COMMERCIALE - SEGRETARIO D'AZIENDA - DIRIGENTE COMMERCIALE - ESPERTO CONTABILE.

NOME ....

INDIRIZZO ....

Non affrancare

Affrancatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto di credito N. 180 presso l'ufficio postale - Roma A.D. autorizzazione direzione provinciale PP.TT. Roma 80811 10-1-58.

Spett.

S. E. P. I.

Via Gentiloni, 73/6

ROMA

RITAGLIARE E SPEDIRE LA CARTOLINA

RITAGLIARE E SPEDIRE LA CARTOLINA

Anche Voi potrete migliorare la Vostra posizione ...

... specializzandovi con i manuali della nuovissima collana

✣ i fumetti tecnici ✣

Tra i volumi elencati nella cartolina qui accanto sceglieste quelli che vi interessano: ritagliate e spedite questa cartolina

Spett. Editrice Politecnica Italiana

vogliate spedirmi contrassegno i volumi che ho sottolineato:

A1 Meccanica L. 950
A2 Termologia L. 450
A3 Ottica e acustica L. 600
A4 Elettricità e magnetismo L. 950
A5 Chimica L. 1200
A6 Chimica inorganica L. 1200
A7 Elettrotecnica figurata L. 950
A8-Regolo calcolatore L. 950
A9-Matematica a fumetti:
parte 1ª L. 950
parte 2ª L. 950
parte 3ª L. 950
A10 Disegno Tecnico (Meccanico Edile-Elettrotecnico L. 1800
A11 Acustica L. 800
A12 Termologia L. 800
A13-Ottica L. 1200
B Carpentiere L. 800
C Muratore L. 950
D Ferraiolo L. 800
E-Apprendista aggiustatore meccanico L. 950
F-Aggiustatore meccanico L. 950
G-Strumenti di misura per meccanici L. [illegible]
G1 Motorista L. 950
G2 Tecnico motorista L. 1800
H-Fucinatore L. 800
I Fonditore L. 950
K1-Fotoromanzo L. 1200
K2-Falegname L. 1400
K3-Ebanista L. 950
K4-Rilegatore L. 1200
L-Fresatore L. 950
M-Tornitore L. 950
N-Trapanatore L. 950
N2-Saldatore L. 950
O-Affilatore L. 950
P1-Elettrauto L. 1200
P2-Esercitazioni per Tecnico Elettrauto L. 1800
Q-Radiomeccanico L. 800
R-Radioriparatore L. 950
S-Apparecchi radio a 1, 2, 3, tubi L. 950
S2-Supereterodina L. 950
S3-Radio ricetrasmittente L. 950
S4-Radiomontaggi L. 800
S5-Radioricevitori F.M. L. 950
S6-Trasmettitore 25W modulatore L. 950
T Elettrodomestici L. 950
U Impianti d'illuminazione L. 950
U2 Tubi al neon, campanelli, orologi elettrici L. 950
U3 Tecnico Elettricista L. 1200
V Linee aeree e in cavo L. 800
X1-Provavalvole L. 950
X2 Trasformatore di alimentazione L. 800
X3 Oscillatore L. 1200
X4 Voltmetro L. 800
X5 Oscillatore modulato FM-TV L. 950
X6-Provavalvole - Capacimetro - Ponte di misura L. 950
X7 Voltmetro a valvola L. 800
Z Impianti elettrici industriali L. 1400
Z2 Macchine elettriche L. 950
Z3 L'elettronica attraverso 100 esperienze:
parte 1ª L. 1200
parte 2ª L. 1400
parte 3ª L. 1200
W1 Meccanico Radio TV L. 950
W2 Montaggi sperimentali L. 1200
W3 Oscillografo 1° L. 1200
W4-Oscillografo 2° L. 950
TELEVISORI 17" 21":
W5-parte 1ª L. 950
W6-parte 2ª L. 950
W7 parte 3ª L. 950
W8-Funzionamento dell'oscillografo L. 950
W9 Radiotecnica per tecnico TV:
parte 1ª L. 1200
parte 2ª L. 1400
W10-Televisori a 110°:
parte 1ª L. 1200
parte 2ª L. 1400

NOME ....

INDIRIZZO ....

Non affrancare

Affrancatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto di credito N. 180 presso l'ufficio postale - Roma A.D. autorizzazione direzione provinciale PP.TT. Roma 80811 10-1-58.

Spett.

S. E. P. I.

Via Gentiloni, 73/6

ROMA

Attenzione !

informiamo tutti gli abbonati che a causa degli scioperi nazionali dei poligrafici il catalogo generale componenti elettronici edito dalla

G.B.C. italiana

verrà spedito entro la fine di aprile 1965